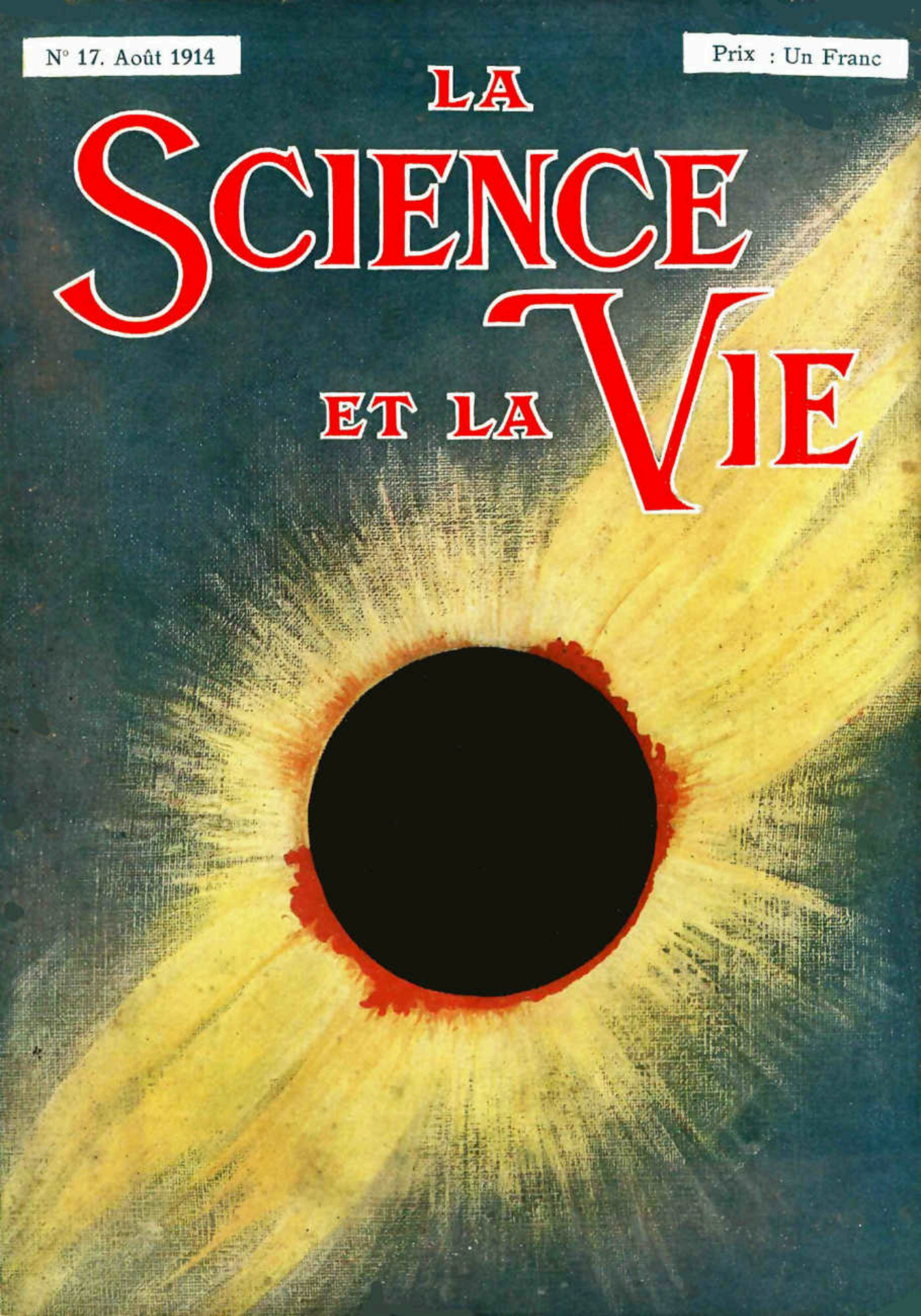
N° 17. Août 1914

Prix : Un Franc

LA SCIENCE ET LA VIE



ÉTABLISSEMENTS

JAMET-BUFFEREAU

EXPERTS-COMPTABLES PRÈS LES TRIBUNAUX

COMPTABILITÉ, STÉNO-DACTYLO, ETC.

96, rue de Rivoli
PARIS

Rue de Rivoli, 96
PARIS

La Comptabilité centralisatrice

dont nous préconisons l'application est la seule qui remplisse les conditions suivantes :

1° Journal contenant au plus 2 ou 3 folios chaque mois ;
2° Comptes des clients tenus au jour le jour ;
3° Situation établie à la fin de chaque mois ;
4° Inventaires tenus en dehors de la discrétion du personnel ;
5° Contrôle absolu et permanent de toutes les opérations.

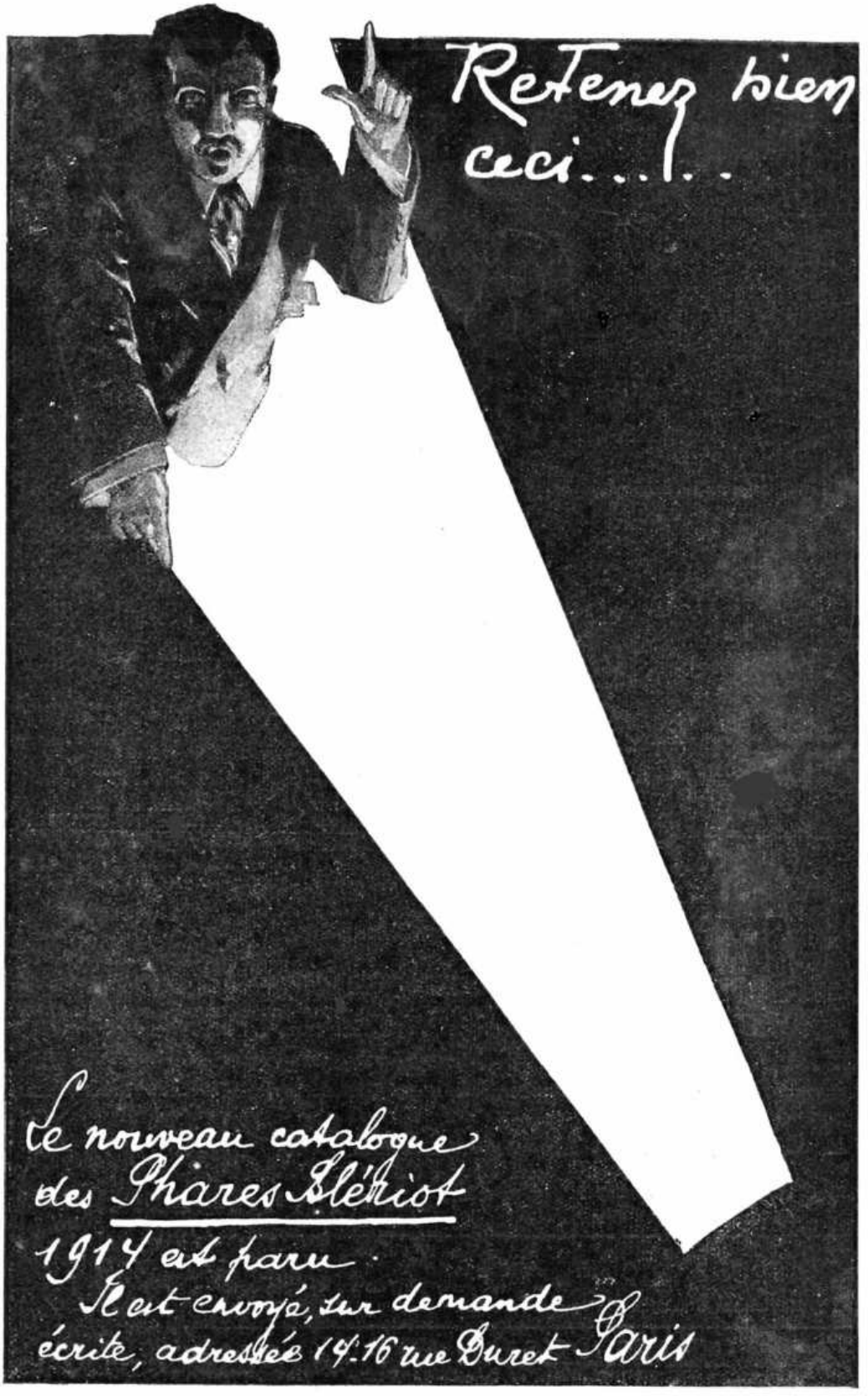
En dehors de la Comptabilité proprement dite nous appliquons dans l'industrie la

COMPTABILITÉ INDUSTRIELLE

dont le rôle est d'enregistrer et de contrôler tous les éléments qui concourent à la fabrication d'un article ou d'une série d'articles et d'en déterminer le PRIX DE REVIENT

6 Établissements : PARIS - LILLE - NANCY - BRUXELLES

DEMANDER BROCHURE FRANCO



Tou.es les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

Pourquoi porter des Caoutchoucs ?...

Le caoutchouc est lourd, disgracieux, provoque la transpiration, et a une odeur désagréable

Tandis que le DRAP de SUÈDE est :

Aussi habillé que les plus beaux draps - Sans odeur - Extra-léger
Absolument imperméable à l'eau - BON MARCHÉ
Pèlerines élégantes depuis **25 fr.**

VOUS AVEZ AVANTAGE,
si vous habitez en province, à demander la brochure gratuite AU DRAP DE SUEDE
A. Dugas, 22, r. Drouot - Paris

Pèse-Personne JARASO

Simplicité -- Solidité
Pèse jusqu'à 125 kilos

Indispensable pour Chambres à Coucher, Salles de Bains, Cabinets Médicaux
Hauteur 21 c/m ; Largeur 27 c/m ; Longueur 18 c/m
FRANCO **35 fr.**

INVENTIONS NOUVELLES
S. DICK - 17, Passage des Panoramas, Paris - Téléphone 166-99

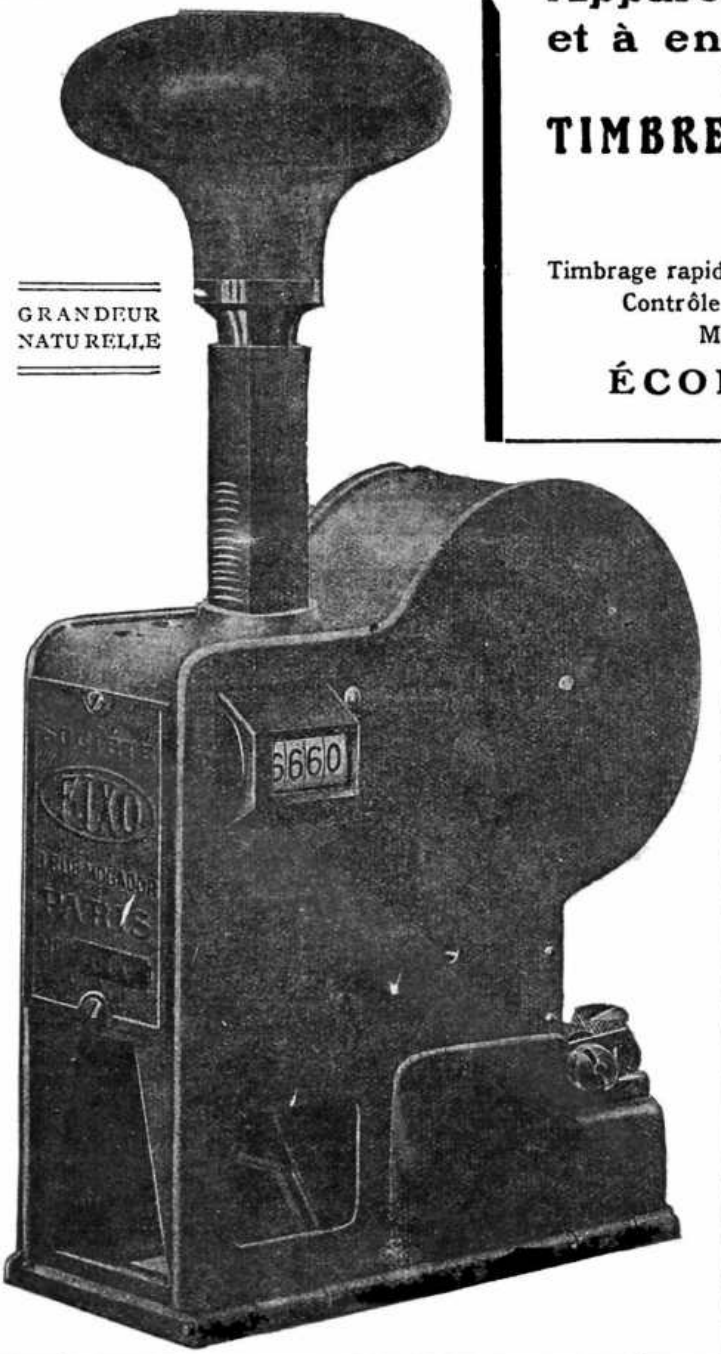
Le FIXO

Appareil à coller et à enregistrer les TIMBRES-POSTE

Timbrage rapide
Contrôle automatique
Mouillage mécanique

ÉCONOMIE

GRANDEUR NATURELLE



Le "FIXO" contient un rouleau de **450 timbres-poste** enfermés sous clé. Une simple pression du doigt détache un timbre, le mouille et le colle sur la lettre pendant qu'un compteur visible l'enregistre à la sortie.

NOTICE ET DÉMONSTRATION gratuites sur demande

"FIXO"
9, R. de Mogador
PARIS

Tél. : **Louvre 33-06**

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

LIBRAIRIE HACHETTE ET Cie, 79, Boulevard Saint-Germain, PARIS

VIENT DE PARAITRE :

DOCTEUR TOULOUSE

comment conserver sa santé

Chacun trouvera dans ce volume, écrit en un style clair, alerte, et qui s'adresse à tous, des conseils aussi précieux que faciles à suivre, notamment sur les aliments, leur valeur nutritive, la façon de les répartir, etc.; l'air et le soleil; l'exercice, le repos et la distraction; la propreté et la contagion; le moyen de ne pas vieillir.

Un volume in-16, broché. 3,50

DU MÊME AUTEUR :

comment former un esprit (9e mille)

comment se conduire dans la vie (6e mille)

Chaque volume, in-16, broché 3,50

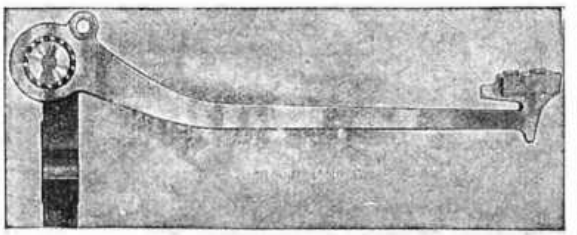
UNE MACHINE A ÉCRIRE
à roulements lisses
marche en se fatigant

UNE MACHINE A ÉCRIRE
à roulements à billes
court et ne s'use pas

La

L.-C. SMITH & BROS

Seule **MONTÉE ENTIÈREMENT SUR BILLES** est donc la meilleure des machines!



GROS : 59, rue de Richelieu, Paris

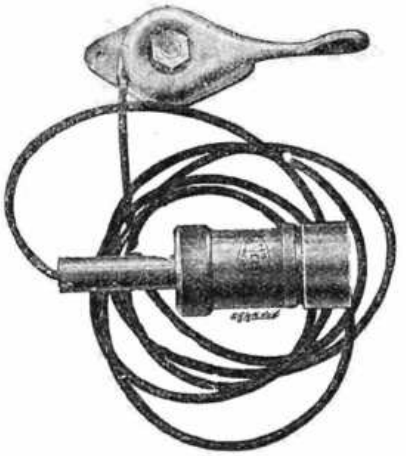
DEMANDER
Renseignements et Catalogues
à la Maison

René SUZÉ & Co

50, rue d'Angoulême, 50, à Paris

Téléphone : Roquette 71-21

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "



Pour 22 frs

Avec la

Prise d'air CELER

Vous *diminuerez la consommation* et *augmenterez le rendement* de votre moteur de .. .. **15 à 40 %**

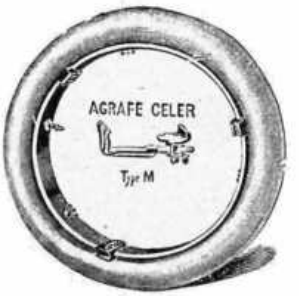
Application facile sur tous les moteurs d'automobiles, de canots, industriels.

En accouplant les pneus arrière de votre voiture avec la

ROUE CELER

vous quintuplerez leur durée

La Roue Celer se bloque instantanément aussi bien sur les roues métalliques que sur les roues bois.



Demandez les Notices et Références :

SPÉCIALITÉS CELER

8, Avenue de la Grande-Armée - PARIS

Téléphone : Wagram 55-78

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

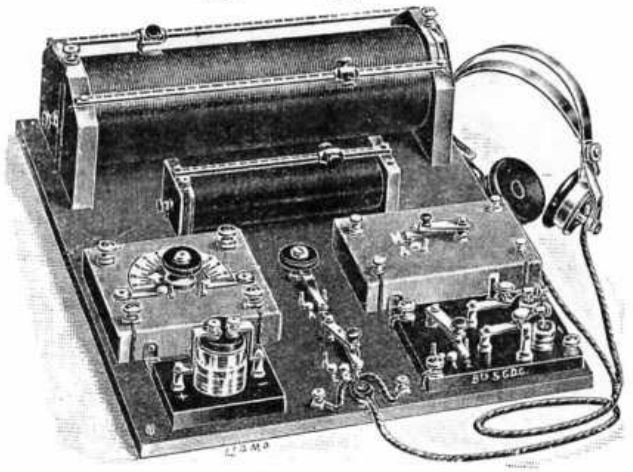
INSTRUMENTS DE PRÉCISION POUR LES SCIENCES

Maison fondée en 1900 **G. PÉRICAUD** CONSTRUCTEUR Téléphone 900-97

PARIS - 85, boulevard Voltaire - PARIS

TSF

Télégraphie Sans Fil



POSTES RÉCEPTEURS
Fixes et Portatifs

NOUVEAUX POSTES
Rendement maximum
Sélectionnement parfait

Demander le Catalogue N° 6 envoyé franco, renfermant toutes les dernières nouveautés.

Nouveau Manuel pratique de T. S. F.

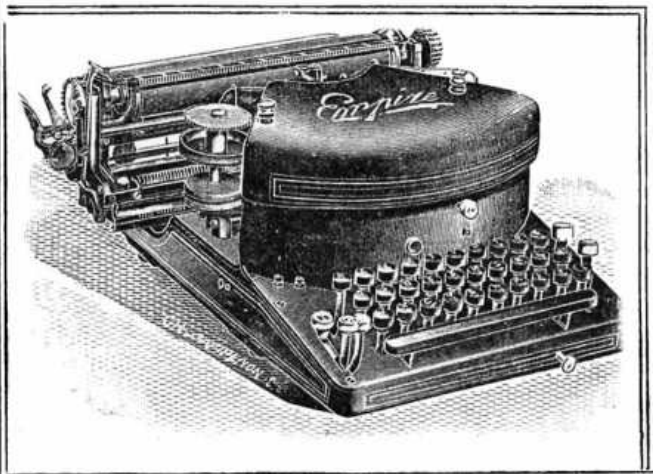
entièrement différent des éditions précédentes - Schémas nouveaux - Montages de postes - Horaires indicatifs des postes Européens - Bulletin météorologique de Paris, Norddeich.

Franco : 0 fr. 75

L'EMPIRE est une machine de tout repos

Elle permet les plus grandes vitesses et donne le plus beau travail

Son prix d'achat est modéré - Sa construction simple et robuste
Son entretien insignifiant - Son clavier le plus agréable et le plus complet - Son écriture entièrement visible.



ELLE est fabriquée à Montréal (CANADA)

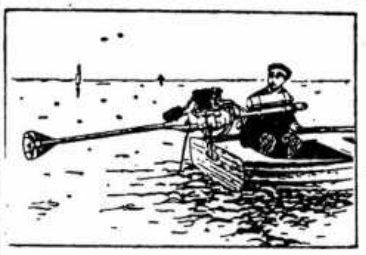
Lorsque vous aurez besoin d'une MACHINE à ECRIRE

Dans votre intérêt

Prenez la précaution de demander la NOTICE GRATUITE et franco à

L.A. TRONCHET
Concessionnaire exclusif
41-43, Rue Vivienne
PARIS

MOTOGODILLE



PROPULSEUR AMOVIBLE extra léger à pétrole, de construction parfaite. Se pose et s'enlève instantanément sur tous bateaux comme un aviron godille.

Des milliers d'appareils ont été livrés au monde entier, dont plus de 500 en service sur l'Amazone. Employée par douze Gouvernements.

Trois modèles : **2 HP 1/2, 5 HP et 8 HP**

Demander le Catalogue illustré à :

MM. G. TROUCHE et Cie, 26, Pass. Verdeau, PARIS

"HYGIENICAL"

Appareil à répétition pour la vaporisation des liquides et essences nécessaires à l'*assainissement* des locaux habitables, pour la *purification* de l'air, la *désodorisation*, la *désinfection*, le *rafraîchissement*, la *prévention des épidémies*, pour *enlever la fumée, les poussières*, etc., etc. ...

FABRICATION SUISSE SOIGNÉE ET GARANTIE — HAUTES RÉFÉRENCES ET ATTESTATIONS

PROSPECTUS ET RENSEIGNEMENTS GRATIS SUR DEMANDE

HYGIENICAL	N° I (petit appareil de voyage)	15 fr.
—	N° II (pour appartement)	25 fr.
—	N° III (pour grands locaux)	40 fr.
ESSENCE CONCENTRÉE,	odorante et désinfectante, le petit flac.	7.50

Fabr. : SWISS HYGIENICAL, Lausanne (Suisse)

LE FRIGORIGÈNE A-S

MACHINE ROTATIVE À GLACE & À FROID

BREVETS AUDIFFREN & SINGRÜN

TOUTES APPLICATIONS INDUSTRIELLES & DOMESTIQUES

SÉCURITÉ ABSOLUE — *Les plus hautes Récompenses Nombreuses Références* — **GRANDE ÉCONOMIE**

SOCIÉTÉ D'APPLICATIONS FRIGORIFIQUES - 92, Rue de la Victoire, PARIS - *Catalogue & Devis gratis s. demande*

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

Louis ANCEL

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES
CONSTRUCTEUR-ÉLECTRICIEN — TECHNICIEN SPÉCIALISTE POUR LA RADIOTÉLÉGRAPHIE

Maison fondée en 1902

91, Boulevard Pereire, PARIS (17e)
FOURNISSEUR DES MINISTÈRES ET DES UNIVERSITÉS

Téléphone : Wagram 58-64

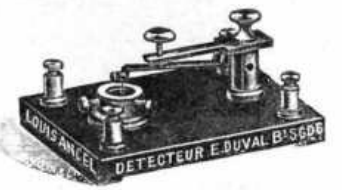
APPAREILS pour les SCIENCES et l'INDUSTRIE

T. S. F.

BOBINES D'INDUCTION de toutes puissances, de construction très soignée.

MATÉRIEL DE RADIOTÉLÉGRAPHIE, émission et réception, organes séparés et pièces détachées. — Bobines d'émission à étincelle musicale fonctionnant sur 110 volts continu. — Détecteur à cristaux Ancel, modèle universel à réglage de précision, breveté s. g. d. g. — Détecteur-condensateur Duval breveté s. g. d. g. — Appareils d'accord. — Condensateurs fixes et réglables de haute précision. — Téléphones et casques Ancel, de grande sensibilité. — Isolateurs et fil pour antennes.

CELLULES DE SELENIUM ANCEL, de très grande sensibilité, pour téléphonie sans fil par ondes lumineuses, photométrie et télévision.



Détecteur-Condensateur Duval
BREVETÉ S. G. D. G.
N° 4.052 du Catalogue illustré.

RÉCOMPENSES aux Expositions Universelles : Saint-Louis 1904 et Liège 1905, Médailles d'argent. Bruxelles 1910, 1 Médaille d'or et 1 médaille d'argent. Turin 1911, 1 Grand Prix et 1 Médaille d'or. **GAND 1913.** — Secrétaire du Comité d'admission de la classe 27 (Electricité médicale). — 1 Grand Prix (classe 26 T. S. F.). — 1 Diplôme d'honneur (classe 27, Electricité médicale). — 1 Médaille d'or (classe 15, Instruments de précision, première participation de la maison dans cette classe).
LYON 1914. — Secrétaire du Comité d'admission de la classe 84 B (Instruments de précision).

Le Catalogue général illustré est envoyé franco sur demande contre 25 centimes en timbres-poste ou coupon-réponse international de même valeur.

PLAQUES PHOTOGRAPHIQUES

GUILLEMINOT

R. GUILLEMINOT. BŒSPFLUG & Cie

PAPIERS · PRODUITS

22, Rue de Chateaudun, PARIS

Pour restaurer ou construire richement et à peu de frais

Le résultat est tel que l'ouvrier, sans rien changer à son travail ordinaire, **Fait de la Pierre**

Exécution rapide et facile
Riche aspect de la pierre
Economie considérable

BROUTIN & Cie

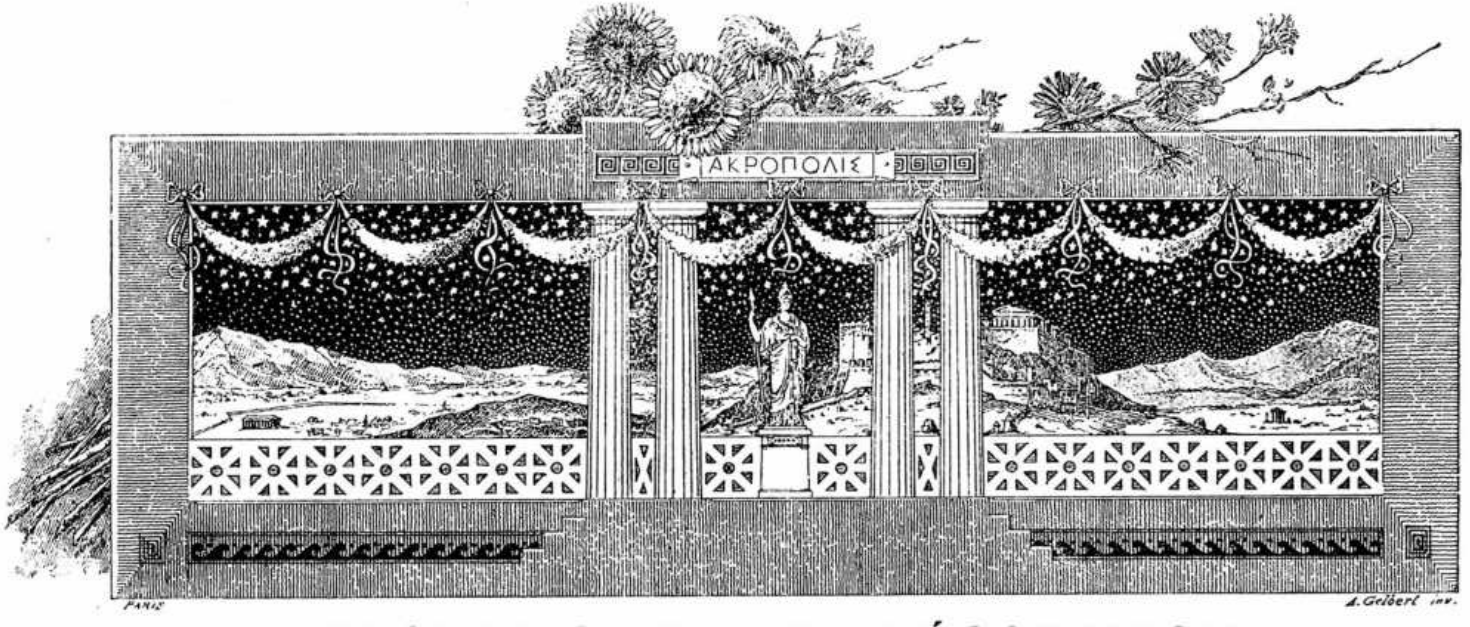
17, Rue de l'Ourcq, PARIS (19e)

Simili-Pierre CIMENTALINE

POUR ENDUITS

S'employant dans toutes Constructions à l'extérieur comme à l'intérieur, partout où, par économie, la pierre n'est pas utilisée.

RENSEIGNEMENTS ET ÉCHANTILLONS FRANCO



ARCHITECTURE ET DÉCORATION

LE BIEN-ÊTRE CHEZ SOI

3, Rue Etex, PARIS

TÉLÉPHONE : MARCADET 10-35

SERVICES D'ARCHITECTURE

MARDI & VENDREDI DE 9 A 11 H.

LE CONFORT MODERNE. — Par la suite logique de nos revendications dans le domaine du bien-être, l'accomplissement d'un progrès suscite tout aussitôt la convoitise d'un progrès nouveau ; nous avons voulu l'hygiène pour tous ; puis l'hygiène a inspiré le désir du confort ; et maintenant les économistes en viennent à reconnaître que « la joie des yeux constitue un des éléments de la santé ». Voilà pourquoi l'Art, appelé à orner ce qui nous sert et ce qui nous entoure, apparaît à cette heure comme la recherche du bien-être, sous sa forme la plus noble ; il faut applaudir à toutes les initiatives qui prépareront une génération d'artisans mieux armée pour l'exercice intelligent et loyal des métiers et répandront la notion de l'effort à accomplir en vue d'adapter les dons fonciers de notre invention et de notre goût à l'expression harmonieuse d'idées et de besoins nouveaux. - Une de ces initiatives, au programme nettement défini, capable d'exercer une action décisive sur l'opinion et sur la production, sur le public qui juge, qui commande, qui choisit et sur le créateur, qui exécute, qui réalise, est précisément celle qu'une Association, dont le Siège se trouve, 3, rue Etex, vient de prendre en groupant ses membres, composés d'architectes expérimentés, ingénieurs, peintres-ornemanistes, décorateurs, ébénistes, ferronniers d'art, brodeurs, céramistes, ciseleurs, modeleurs, etc., pour essayer d'accorder pratiquement leurs conceptions et nous donner la mesure de leur idéal commun dans la recherche décorative moderne, la beauté dont naîtra le style et le « bien-être chez soi »

Études et Plans de Construction et Restauration - Devis - Vérification - Conduite et Réception de Travaux - Expertises

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

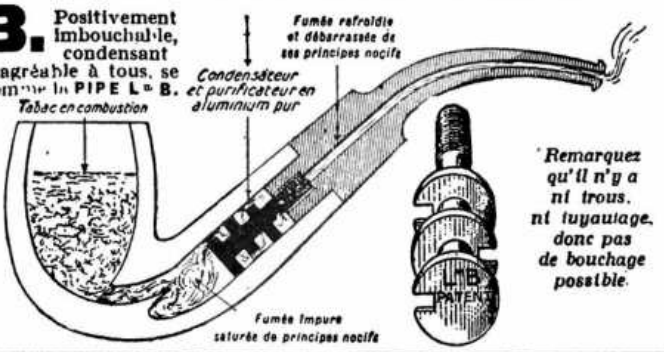
PIPE L^me B.

Positivement imbouchable, condensant

38 °/₀ de nicotine, donc saine et agréable à tous, se nettoyant automatiquement, se nomme la **PIPE L^me B. PATENT.** Approuvée à l'unanimité par la Société d'Hygiène de France, ses purs modèles anglais, d'une ligne impeccable et remarquablement finis, sont robustement taillés en plein cœur de vieille racine de bruyère odoriférante, plusieurs fois centenaire et de crus scrupuleusement choisis.

Curieuse brochure : *Ce qu'un fumeur doit savoir*, et la manière de choisir et soigner vos pipes, envoyée gratis par

L^me B. Patent PIPE, 187, R. de Rivoli, Paris



Remarquez qu'il n'y a ni trous, ni tuyautage, donc pas de bouchage possible.

ÉPURATION DES EAUX RÉSIDUAIRES

Société Gén^le d'Epuration et d'Assainissement

28, Rue de Châteaudun, Paris.

SEPTIC-TANK

Supprime Odeurs et Vidanges

FILTRE BIOLOGIQUE

FOSSE SEPTIQUE

Autorisée officiellement. — Certificat.

35.000 ATTESTATIONS

T. S. F.

Le MORSOPHONE

permet d'apprendre rapidement à lire au son. Envoi franco sur demande du catalogue des nouveaux modèles.

Morsophone à manipulateur, pour lire au Sounder, et à bornes pour réglage des détecteurs — Morsophonola se plaçant sur le Morsophone et permettant de dérouler une bande perforée en signaux Morse.

Ch. SCHMID

BAR-LE-DUC (Meuse)

Pour la Vente en Gros, S'adresser à M. Edmond PICARD, 53, Rue Orfila, 53 - PARIS (20.)

CONSTRUCTIONS DEMONTABLES

Fondée en 1894

Chalets, Abris de Jardins, Pavillons de Garde et de Chasse, Salles de Fêtes, Patronages, Ecoles, etc.

C^ie des CONSTRUCTIONS DÉMONTABLES et Hygiéniques

54, rue Lafayette, PARIS

CATALOGUE FRANCO

MACHINES à BADIGEONNER les murs et plafonds des Fermes, Usines, Ecuries, Magasins, au lait de chaux ou avec des couleurs à l'eau. *Aussi pour chauler les arbres fruitiers.*

VAPORISATEURS pour PEINDRE *avec des couleurs à l'huile;* toutes applications industrielles.

TUBES en fer DOUBLÉS DE BOIS *à l'intérieur,* pour acides, acétates, lessives, eaux salées, naturelles et minérales, boissons fermentées, jus de fruits (évitant le goût des tuyauteries). *Effets calorifuges.*

Appareil MAGO p^r *roder* le siège des soupapes *sur place*

Huile-Carbone pour *régénérer* tout outil à la trempe.

Saprol, huile pour *détruire les mouches* dans les fosses.

Purificateur d'air projetant un *brouillard surfin* d'eau et essence du sapin, p^r cinémas, salons, bureaux, etc.

Veuillez demander les notices respectives

à S. V. LOEBEL, 26, Rue Cadet — PARIS (9^e

D'une clarté incomparable
D'une netteté parfaite

La Jumelle à prismes **"STELAR"**

est équivalente aux marques les plus réputées et coûte deux fois moins cher.

Georges HINSTIN, Ingén^r E. C. P.

64, boulevard Pasteur, PARIS

Chauffage Ducharme

à eau chaude par les Fourneaux de Cuisine

ATELIERS DE CONSTRUCTION

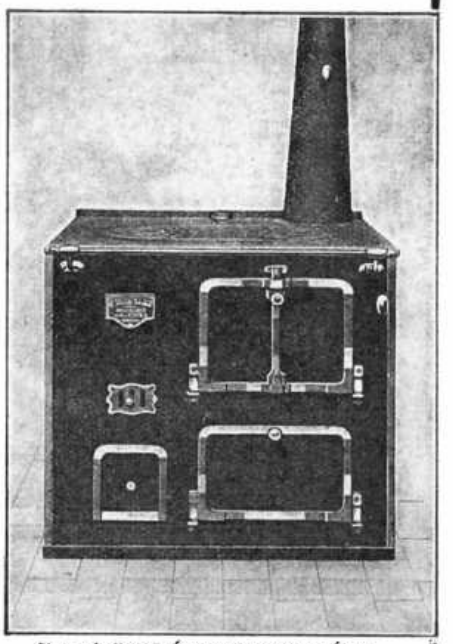
C. DUCHARME

— Ingénieur-Constructeur, Bte S.G.D.G. —

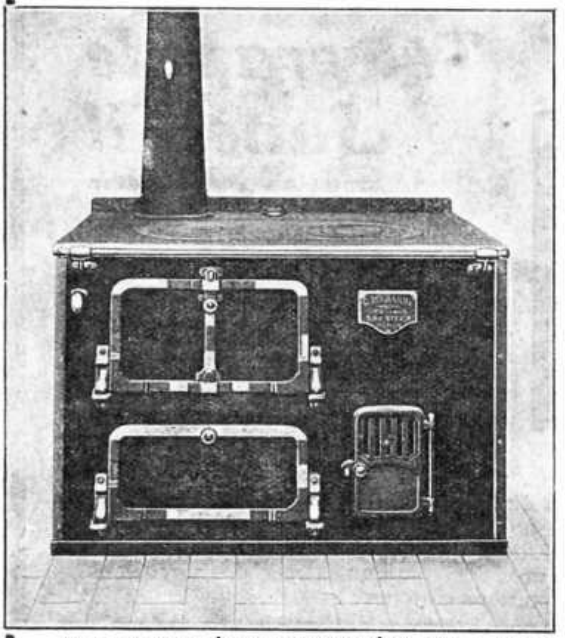
Paris - 3, Rue Etex, 3 - Paris

Le Feu qu'on fait habituellement dans un fourneau de cuisine, pour les besoins d'une famille, est suffisant pour chauffer par radiateurs plusieurs pièces de l'habitation, ou pour obtenir de l'eau chaude en quantité suffisante pour être distribuée dans la maison, à la toilette, à la baignoire, à la laverie, etc., etc.

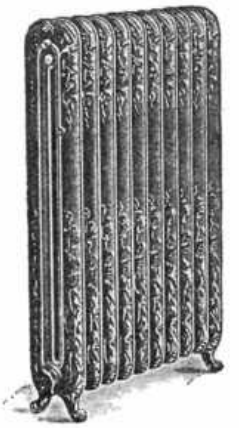
En utilisant les fourneaux de cuisine du type INDÉPENDANT IDÉAL, Breveté S.G.D.G. (voir photographies ci-contre). On peut chauffer à une bonne température uniforme (16 à 18 degrés) toutes les pièces de sa maison.



Type de l'INDÉPENDANT IDÉAL, nos 1, 2 et 3 pour le chauffage central de 3 à 5 radiateurs.



Type de l'INDÉPENDANT IDÉAL, Nos 4, 5 et 6 pour le chauffage central de 6 à 8 radiateurs.



RADIATEURS

Pour obtenir une étude avec devis gratuit, adressez-vous à votre fumiste ou à défaut à M.

C. Ducharme, 3, r. Etex, Paris

en envoyant un plan ou croquis des locaux à chauffer, avec leurs dimensions

De la part de " La Science et la Vie ", DEMANDEZ LE CATALOGUE ILLUSTRÉ GRATUIT

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

RÉCHAUD ROTISSOIRE

ESKIMO

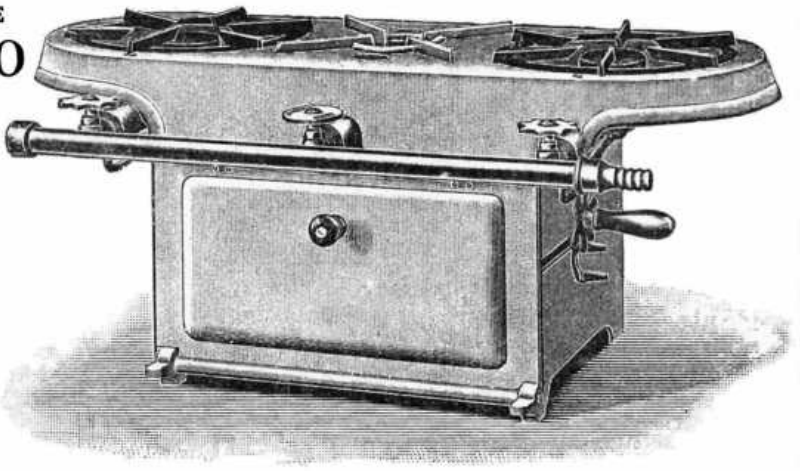
à deux feux
avec brûleurs
économiques
doubles.
four rôtissoire
à
brûleur rond,
plafond

SANS AMIANTE

FLAMME

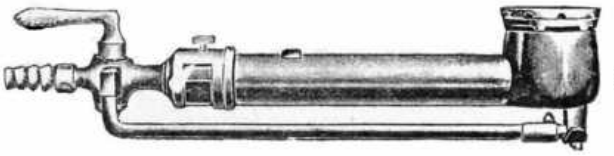
TRÈS BLEUE

Construction
extra-solide et
très soignée



CONSOMMATION DE GAZ LA PLUS RÉDUITE

Société du CHAUFFAGE AUTOMATIQUE **ESKIMO**

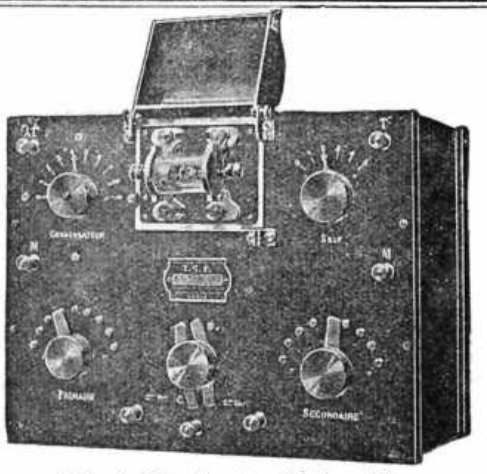


CH. MEININGER et C^ie^

Magasin de Vente :

24, Rue du 4-Septembre, PARIS

USINE A DELLE (H^t^-RHIN)



Boite de Réception, type Marine n° 1

Télégraphie Sans Fil

Émission - Réception

Sport passionnant
Science nouvelle

Plus nécessaire chaque jour

A la montagne, à la mer, à la campagne, la Télégraphie Sans Fil jouit d'une vogue toujours croissante dans la bonne société.

Sans installation spéciale, à toutes distances on peut recevoir chaque jour

l'heure de l'Observatoire, le Bulletin météorologique, les cours de Bourse, les nouvelles de Presse de la Tour Eiffel, de Norddeich (Allemagne), de Polddhu (Angleterre), de Madrid (Espagne), etc., les communications des navires en mer et des stations côtières.

Postes d'émission de toutes portées pour navires ; depuis cinq kilomètres pour amateurs

NOTICE FRANCO **A.-L. CHAUDET, 19, r. du Colonel-Moll** PARIS 17^e^ arr^t^

Téléphone : WAGRAM 44-57

Le Moyen

le plus économique
le plus rapide

de construire UNE Maison

DEMANDEZ
un catalogue ALADDIN
montrant

100 Maisons

différentes ; choisissez le modèle que vous préférez et nous vous expédions une maison complète que vous pouvez monter

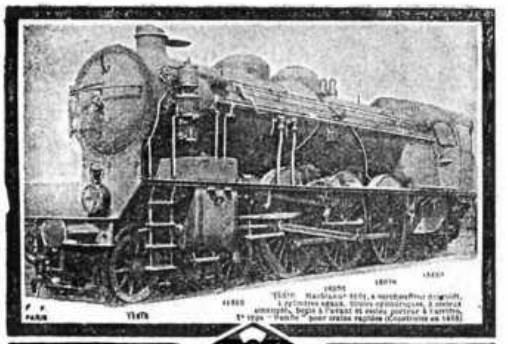
VOUS-MÊME.

Vous économisez 30 % sur les bénéfices réalisés par le marchand de bois, le temps dépensé par les charpentiers à couper et dresser le bois, et les 18 % de déchets perdus dans le sciage des différentes pièces.

Les Maisons ALADDIN

vous arrivent complètes, comprenant clous, peinture, vitres posées, charnières, toiture, tuiles ou composition spéciale, garnitures intérieures. Construite, une maison ALADDIN durera plusieurs générations, aussi longtemps que n'importe quelle autre construction.

Agence Générale Jo. LE DUC
9, Rue Chartran, 9 - NEUILLY-PARIS
Téléphone : Wagram 89-91



Au recto: Cotes, poids, description du type

CATALOGUE COMPLET
Franco contre 0f.40

EN VENTE:
Librairies, Tabacs
Magasins de jouets Scientifiques
Bibliothèques des Gares

10 Centimes la Carte

Edition Complète en CARTES POSTALES DES LOCOMOTIVES

1200 Nos depuis STEPHENSON à nos jours
Editées sous le Haut patronage de MM. les Ingénieurs en Chef des chemins de fer français et étrangers

DU MONDE ENTIER.

Spécialité d'Editions Techniques de Cartes Postales pour Vulgarisation, Etudes, Publicité — Devis Gratuit

FERNAND FLEURY PHOTOGRAPHE IMPRIMEUR EDITEUR

43, Avenue de la République, PARIS

ÉCOLE BRÉGUET

ÉLECTRICITÉ
et Mécanique théoriques et pratiques

Subventionnée par l'État, la Ville de Paris et S. A. S. le Prince de Monaco

81 à 89, Rue Falguière, PARIS
(XVe Arrondissement)

TRAVAUX d'ATELIERS
ET DE
LABORATOIRES

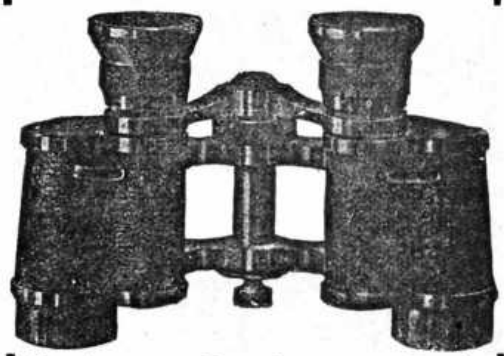
Diplôme d'Ingénieur Électricien

Préparation à l'École Supérieure d'Électricité

LES PLUS HAUTES RÉCOMPENSES
aux Expositions Françaises et Étrangères

JUMELLES ZEISS IENA

Pour le **TOURISME** — Pour les **SPORTS**



Pour la **CHASSE** — Demander Notice S.V.T.150 — Pour le **VOYAGE**

HAUTE INTENSITÉ DE LUMIÈRE

En vente chez tous les bons Opticiens

Sté Ame POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS CARL ZEISS
PARIS, 6, rue aux Ours, 6, PARIS

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

tous vos livres sous la main

avec la bibliothèque tournante

TERQUEM

PARIS
Bd Haussmann
angle de la rue Scribe

19, rue Scribe

Envoi franco du Catalogue sur demande

Installations de Cabinets de Travail, Ameublements

GRAND CHOIX DE MEUBLES D'ART

TERQUEM

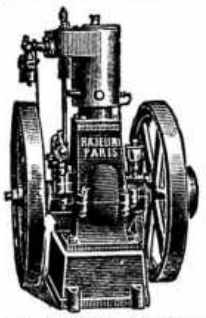
ACHAT — VENTE

INDUSTRIES
COMMERCES DE GROS

H. PAUL, 30, Faubourg Montmartre

RENSEIGNEMENTS GRATUITS

Voir détail " Petites Annonces " — **Téléphone : Gut. 03.97**



Demandez Notice N°8

CONSEIL A NOS LECTEURS

Éviter les mouvements inutiles, économiser le temps, voilà le secret de la vie moderne, car l'homme a maintenant conscience que le temps qu'il passe dans un travail de force est un capital perdu et que l'application de moyens mécaniques doit constituer une richesse nouvelle. Toutes les fois que la machine peut devenir un auxiliaire de l'homme, on a intérêt à l'employer. Appliqué dès longtemps dans les grandes industries, ce principe doit être mis en pratique dans les exploitations les plus modestes et les plus éloignées des centres industriels, car il existe actuellement un moteur peu encombrant, facilement transportable, coûtant peu d'achat et d'entretien, ne nécessitant pas de réparations en cours de services et utilisant tous carburants, essence, pétrole, gaz, etc.

Nous conseillons à tous ceux qui désirent être renseignés sur cet instrument économique de s'adresser de notre part à la marque *RAJEUNI*, 119, *rue Saint-Maur, Paris*, qui voudra bien donner gratuitement des renseignements plus circonstanciés que ceux que nous pourrions donner ici, n'ayant d'autre intention que de donner un obligeant conseil à nos lecteurs.

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

DAVÈNE, ROBIN & Cie Ingénieurs-Constructeurs

33, RUE DES TOURNELLES

ADR. TÉLÉGR. CALORIGUR-PARIS — PARIS. — Téléph. 1002-78

CHAUFFAGES MODERNES

PAR L'EAU CHAUDE, LA VAPEUR A BASSE PRESSION, L'AIR CHAUD

FACILEMENT APPLICABLES A TOUTES LES HABITATIONS, CHATEAUX, MONUMENTS PUBLICS, VILLAS, HOTELS, BUREAUX, etc.

CHAUFFAGE DES APPARTEMENTS

avec chaudière *au même niveau* que les Radiateurs

INSTALLATIONS DEMONTABLES pour LOCATAIRES

RÉGLAGE AUTOMATIQUE

ÉCONOMIE CONSIDÉRABLE de COMBUSTIBLE

CALORIFÈRES A EAU CHAUDE OU A VAPEUR EN CAVE

SUPPRIMANT LES RADIATEURS DANS LES PIÈCES ET UTILISANT LES TRAVAUX EXISTANTS

Distribution Facultative d'Eau chaude par le Chauffage

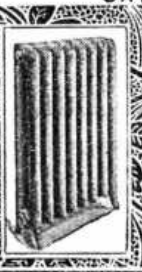
pour SALLES de BAINS, DOUCHES, TOILETTES, etc.

fonctionnant même en Été.

Calorifères GURNEY

pour le CHAUFFAGE par L'AIR CHAUD LÉGÈREMENT SATURÉ

CATALOGUES et DEVIS FRANCO

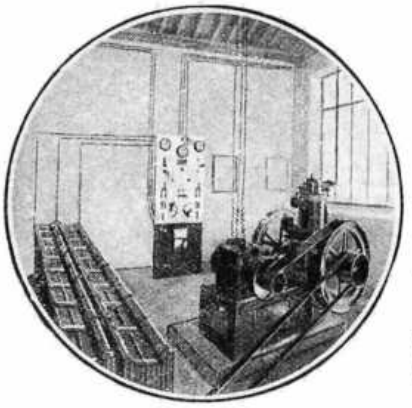


AGENCES EN FRANCE DANS TOUS LES DÉPARTEMENTS, ET A ALGER, ATHÈNES, BARCELONE, BRUXELLES, CONSTANTINOPLE, MADRID, ODESSA, ROUTSCHOUK, TIEN-TSIN, BUENOS-AYRES, etc.

VOYAGES GRATUITS Nos monteurs voyageant dans toute la France, il n'est généralement pas compté de frais de voyage, si la commande nous est remise un ou deux mois à l'avance.

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

L'ÉLECTRICITÉ A LA CAMPAGNE et ses APPLICATIONS



AVEC LES GROUPES ÉCONOMIQUES "MILDÉ" OU LE RÉSEAU DE DISTRIBUTION

La lumière électrique à 1/2 centime la lampe de 10 bougies. L'eau sous pression. La stérilisation de l'eau. Le nettoyage par le vide. Le chauffage par l'électricité.

Nos installations se recommandent par leur conduite d'une GRANDE FACILITÉ qui les mettent à la portée du personnel le plus inexpérimenté.

CH. MILDÉ E.C.P. FILS & Cº

CONSTRUCTEURS ÉLECTRICIENS

PARIS, 60, Rue Desrenaudes - PARIS **NICE - 1, Rue Rouget-de-Lisle - NICE**

FABRICATION SOIGNÉE en BOIS MASSIF ET CONTREPLAQUÉ

BUREAU AMÉRICAIN depuis **150 FR.** (franco gare France)

MEUBLES DE BUREAU **PHŒNIX** avec ou sans rideaux — AGENCEMENTS COMPLETS

15, rue de Chaligny, **PARIS. XII^e^**

Téléphone : ROQUETTE : 01-78 — CATALOGUE SUR DEMANDE — Métro : REUILLY

DÉCOLLETAGE de PRÉCISION
PETITE MÉCANIQUE

Boulons, Ecrous, Goujons finis
GOUPILLES CONIQUES
Rondelles, Tiges filetées
VIS A MÉTAUX
Ecrous à Oreilles
Vis à Violon

Henry MICHEL

TÉL^e^ 946-97
Disponibles En Magasin
DEMANDER LES TARIFS

105 AVENUE PARMENTIER PARIS

L'ATHLÈTE COMPLET
RÉUNIT TOUTES LES
PERFECTIONS PHYSIQUES
DANS LA RACE HUMAINE

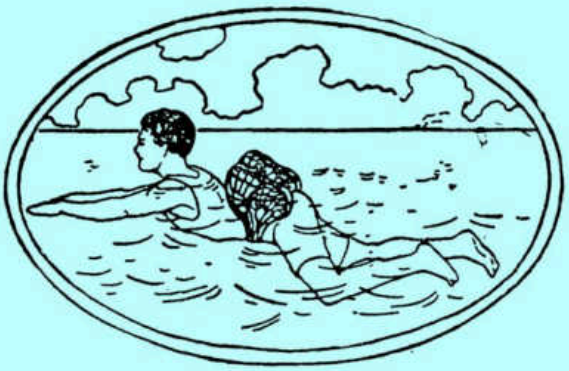
LE BLOC MOTEUR PL EST A
L'INDUSTRIE AUTOMOBILE
CE QUE L'ATHLÈTE COMPLET
EST A LA RACE HUMAINE

PANHARD & LEVASSOR

19 AVENUE D'IVRY - PARIS

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

Machines
à
coudre
SINGER
Siège
Social
102, rue Réaumur
PARIS



Il faut savoir Nager !

Si vous ne savez pas, rien n'est plus facile que d'apprendre à l'aide du

Flotteur-Papillon

CET APPAREIL est composé d'un tissu très résistant, imperméable à l'eau. On le gonfle, plus ou moins, en soufflant dans une valve, selon qu'il s'agit de supporter le poids d'un homme, d'une femme ou d'un enfant. Il se place sous les bras et permet de nager aisément dans toutes les positions.

A la mer, à la rivière, essayez le FLOTTEUR-PAPILLON

Envoi immédiat, franco de port et d'emballage, contre un mandat ou bon de poste de .. .. .. **3 fr.**
adressé à

M. RENARDY, 20, r. Saulnier, Paris

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

Société Française d'Electricité

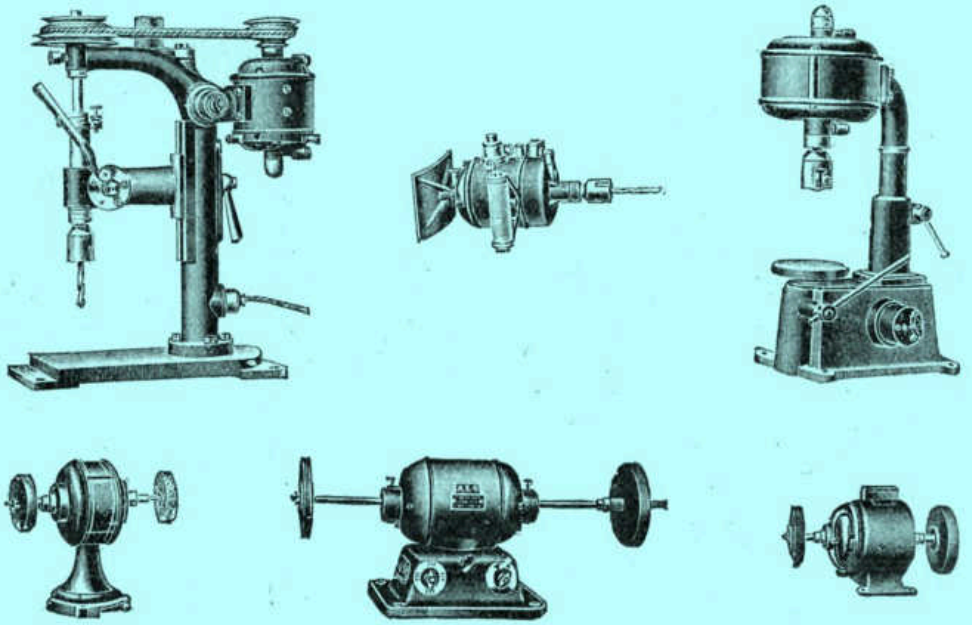
A. E. G.

72, rue d'Amsterdam - 42, rue de Paradis

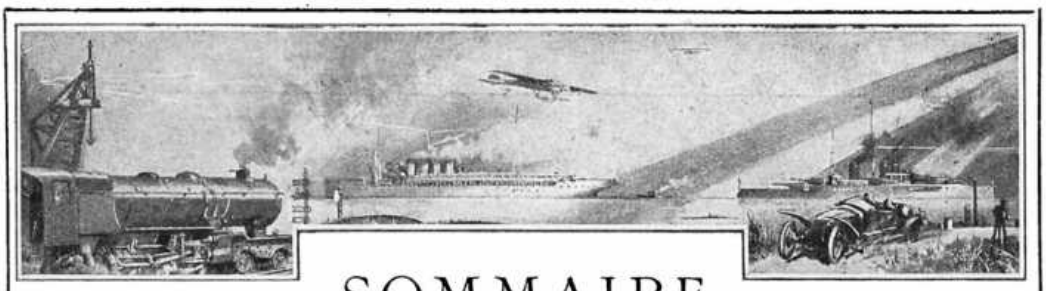
PARIS

Bureaux à :

CAEN, LILLE, LYON, MARSEILLE, NANCY, NICE et TOULOUSE



DEMANDER le Catologue Bm 12



SOMMAIRE

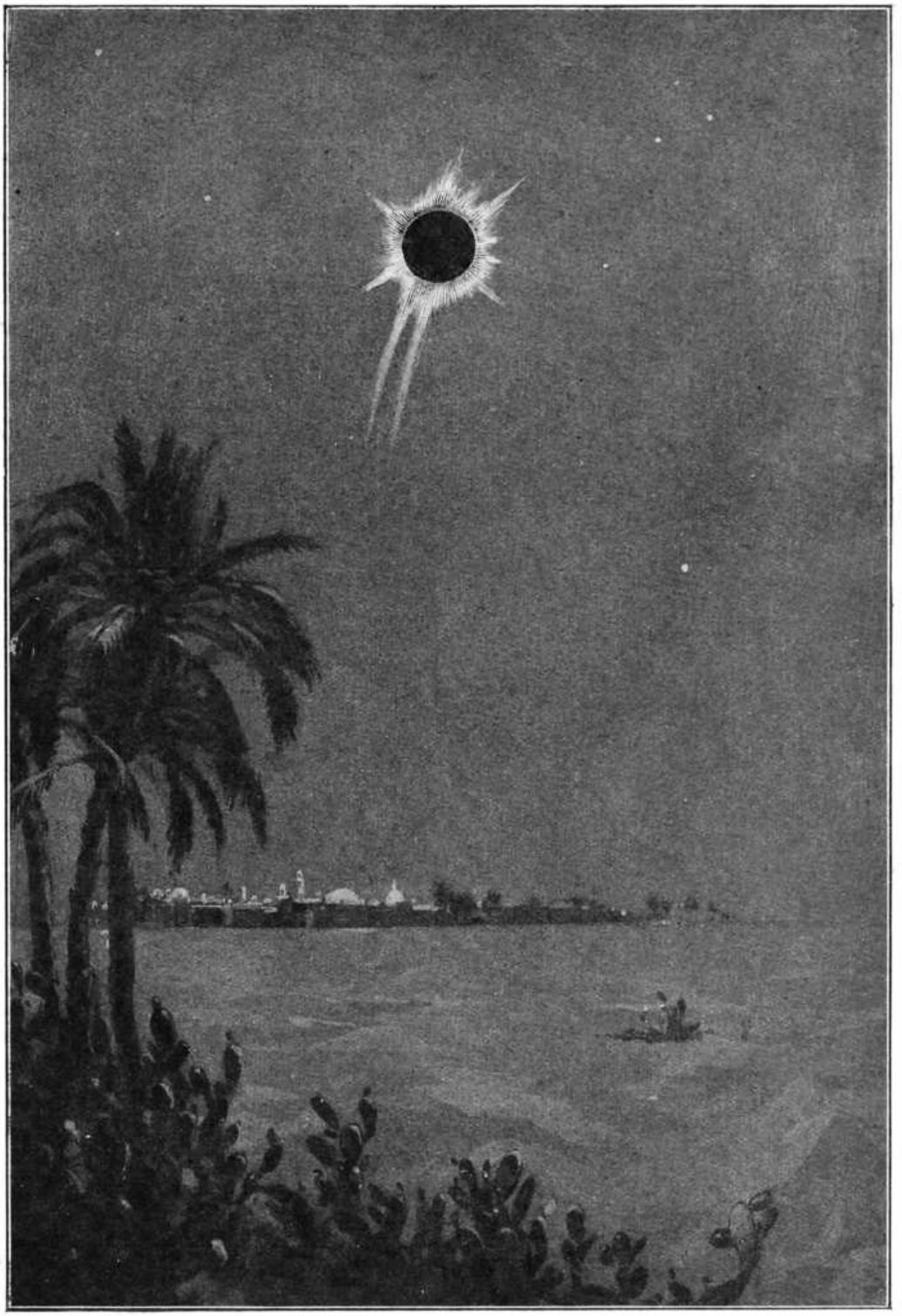
Numéro 17 — Août 1914

L'Éclipse du 21 Août 1914	l'Abbé Th. Moreux, Directeur de l'Observatoire de Bourges.	147
Ce qu'il faut dépenser pour tuer un homme à la guerre	Général Percin, Ancien membre du Conseil supérieur de la Guerre.	158
Comment l'eau a modelé les poissons	Frédéric Houssay, Professeur à la Faculté des Sciences de Paris.	161
La Fabrication du Diamant au four électrique	E. de Boismenu	185
La Loutre d'Hudson, trop prolifique, menace d'envahir la Bohême	Edmond Perrier, Membre de l'Institut. Directeur du Museum d'Histoire naturelle.	197
Préparez-vous à l'accident	Docteur Toulouse, Directeur du Laboratoire de Psychologie Expérimentale à l'Ecole des Hautes-Etudes.	211
La Crise du Caoutchouc et l'avenir du Congo français	Francis Mury, Membre du Conseil supérieur des Colonies.	215
Quelques aspects du circuit de Lyon	(12 photographies instantanées)	241
La Marche est le meilleur des Sports	Docteur Breuillard	251
Une grande Fête de l'Industrie, de la Science et du Travail : l'Exposition de Lyon	Charles Albert	261
La Glace naturelle de Norvège et son importation en France	Maxime Gervais	271
Revue Mensuelle des plus récentes découvertes	L. Houllevigue, Prof. à la Faculté des Sciences de Marseille.	281
Ce qui préoccupait le monde savant au mois d'Août 1814, il y a juste un siècle	Docteur G. Vitoux	283
Quelques petites inventions plus ou moins pratiques		285

Et de nombreux articles illustrés sur les curiosités scientifiques les plus récentes.

LA SCIENCE ET LA VIE PARAIT CHAQUE MOIS
Le Numéro 1 fr. — Abonnements : France 12 fr. — Étranger 20 fr.
Rédaction, Administration et Publicité : 13, rue d'Enghien, PARIS

L'ÉCLIPSE DU 28 MAI 1900, VUE A ELCHE (ESPAGNE)



La couronne solaire, visible autour du cercle noir de la Lune, et caractérisée par deux longs appendices, prendra à peu près cet aspect, au moment de l'éclipse totale du 21 août prochain.

LA SCIENCE ET LA VIE

MAGAZINE DES SCIENCES ET DE LEURS APPLICATIONS A LA VIE MODERNE

Rédigé et illustré pour être compris de tous

Paraît chaque mois — Abonnements : France 12 fr., Etranger 20 fr.
Rédaction, Administration et Publicité : 13, Rue d'Enghien, PARIS - Téléphone : Bergère 43-16

Tous droits de traduction et de reproduction réservés pour tous pays, y compris la Suède et la Norvège

Tome VI — Août 1914 — Numéro 17

L'ÉCLIPSE DU 21 AOUT 1914

Par l'Abbé Th. MOREUX

DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE DE BOURGES

L'ÉVÉNEMENT astronomique qui doit avoir lieu le 21 août prochain sera certainement le plus important phénomène céleste de l'année. Toute l'Europe, une partie de l'Asie et de l'Afrique jouiront du spectacle assez rare d'une éclipse de Soleil.

Le long ruban, d'où l'on apercevra l'éclipse comme *totale*, se déroulera depuis l'Amérique du Nord jusque vers l'Hindoustan; il traversera les régions polaires, prendra en écharpe la presqu'île scandinave et s'allongera sur la Russie occidentale suivant une bande d'une largeur de 150 km en moyenne, englobant les villes de Riga, de Vilna, de Minsk et de Kiev; de là, après avoir coupé la Crimée et la mer Noire, il abordera l'Asie près de Trébizonde, traversera la Perse, longeant ses côtes méridionales, pour finir dans le Béloutchistan et les Indes.

Dans tous les autres pays, marqués en teinte sombre sur la carte, le Soleil s'échancrera peu à peu à un moment de la journée, sans disparaître complètement, tandis que sur la trajectoire de la totalité, le Soleil, à un instant donné, sera remplacé par un cercle noir. Le paysage prendra une teinte sinistre et blafarde, les couleurs pâliront comme au crépuscule, la température baissera sensiblement, les oiseaux cesseront leurs chants et rejoindront leurs nids.

Devant cette grande manifestation céleste, on conçoit que les peuples anciens, ignorants du mécanisme des éclipses, aient été pris d'une terreur folle. Ils se croyaient arrivés à la fin du monde. Aujourd'hui encore, certains peuples, comme les Chinois, s'imaginent qu'un affreux dragon dévore le Soleil et chacun frappe du gong à chocs répétés pour effrayer le monstre et le mettre en fuite.

On raconte qu'au moment d'une éclipse de Lune, les Incas croyaient fermement que l'astre était malade et que, s'il venait à mourir, il se détacherait du ciel et les écraserait dans sa chute.

A pareil mal, on n'entrevoyait qu'un remède : les chiens étant les amis de la Lune, eux seuls pouvaient intervenir par leurs cris suppliants et comme ces animaux n'avaient cure d'une éclipse de l'astre des nuits, on les forçait d'aboyer lamentablement en leur tirant violemment les oreilles.

Au Pérou, les Indiens s'y prenaient plus convenablement, et, les larmes aux yeux, suppliaient *Maman Lune* de ne pas les abandonner.

Les éclipses de Soleil, qui nous occuperont surtout dans cet article, donnaient lieu aux mêmes terreurs.

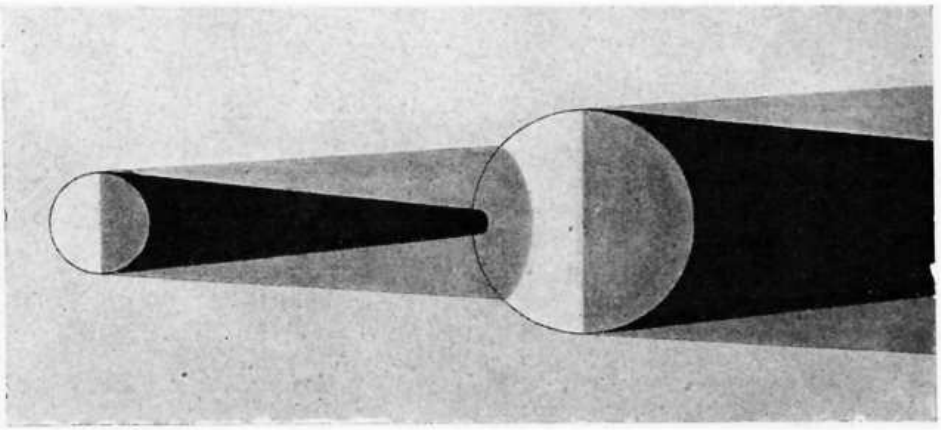
Les conditions dans lesquelles se produisent les éclipses de Soleil sont très variables, et, pour bien comprendre celles qui accompagneront le phénomène du 21 août prochain, il est nécessaire d'entrer dans quelques détails.

La Lune étant beaucoup plus petite que le Soleil, les rayons que l'astre du jour lance dans toutes les directions de ses bords opposés, doivent nécessairement converger derrière la Lune. L'espace situé dans l'ombre de notre satellite a donc la forme d'un cône allongé.

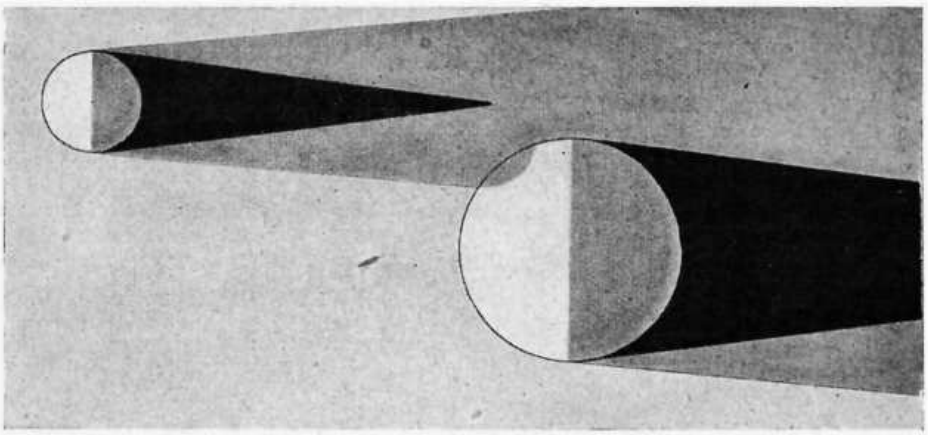
Une boule de billard, ou une orange suspendue à un fil et tenue à une faible distance d'une lampe munie d'un gros globe en verre dépoli, vous donnerait un résultat analogue.

A l'aide d'un carton blanc, situé derrière l'orange, il vous sera facile d'explorer la région du cône d'ombre. Coupez ce cône par

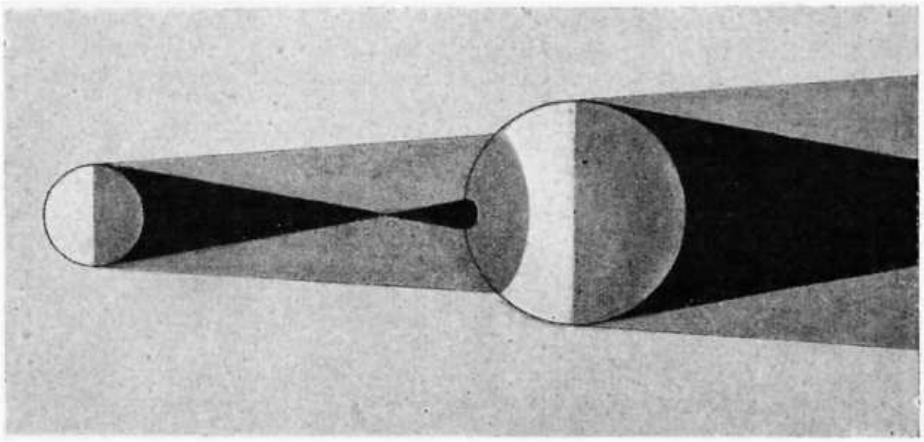
EXPLICATION DES DIFFÉRENTES FORMES D'ÉCLIPSES DE SOLEIL



Il y a éclipse totale quand la Lune passe devant le Soleil. A gauche la Lune, à droite la Terre, dont la surface coupe à la fois le cône d'ombre et la pénombre de la Lune.

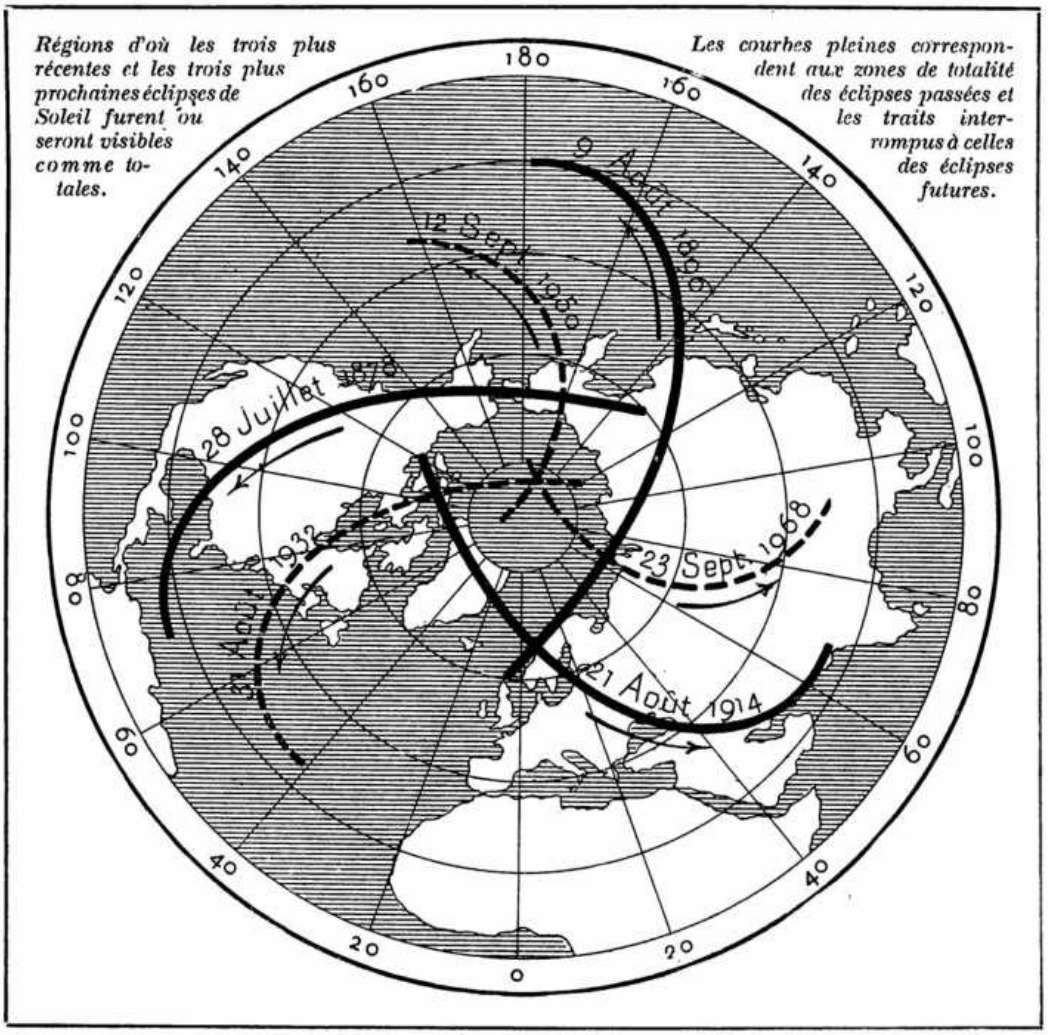


Si la surface de la Terre n'est pas coupée par l'ombre pure, mais par la pénombre seule, il y a éclipse partielle de Soleil. Dans la figure, le Soleil est supposé placé à gauche.



Si le sommet du cône d'ombre pure n'atteint pas la Terre, il se produit une éclipse annulaire de Soleil ; pour les régions comprises dans la pénombre, l'éclipse est partielle.

Dessins de M. l'Abbé Moreux



Après une période de 18 ans et 11 jours, les mêmes éclipses se renouvellent. Celle du 21 août 1914 est le retour de celles des 28 juillet 1878 et 9 août 1896. La même éclipse reviendra en 1932 et en 1950, mais, comme le montre la carte, les régions affectées ne seront plus les mêmes.

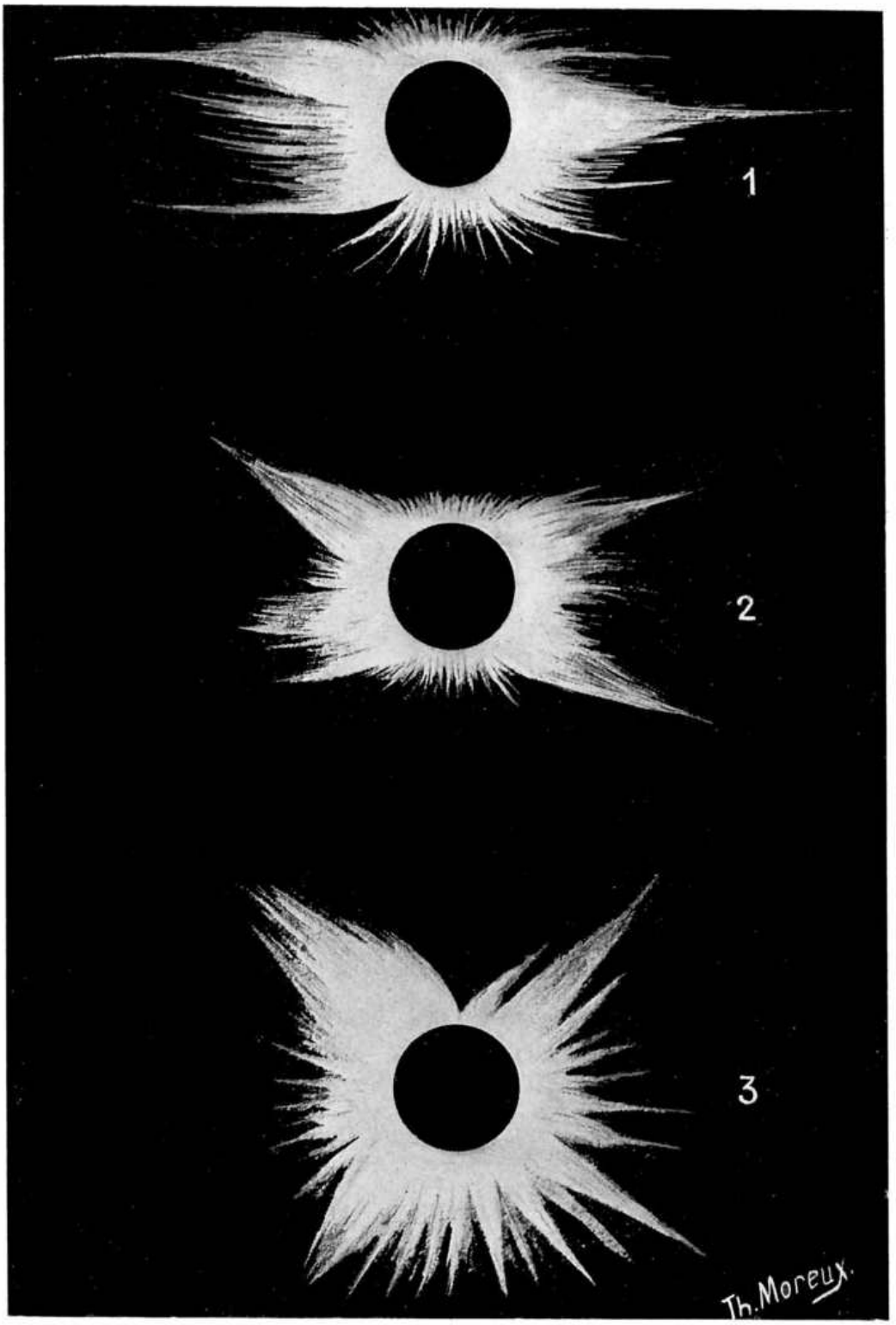
la moitié, vous constaterez que la trace de l'ombre sur le carton affecte une forme circulaire uniformément grise. Autour de cette tache sombre, règne une demi-obscurité en forme de couronne et dont la teinte va s'atténuant à mesure qu'on s'éloigne du centre : c'est *la pénombre*. Tout point situé en cette région n'est éclairé que partiellement par le globe de la lampe.

Le même cas se présente au moment où la Lune passe devant le Soleil, par rapport à la Terre.

Notre satellite décrivant non un cercle mais une ellipse, autour de notre globe terrestre, sa distance est quelque peu variable; la Terre, comme le carton blanc de notre expérience, coupe donc le cône d'ombre, tantôt plus près, tantôt plus loin du centre de la Lune. Eh bien, dans les conditions les plus favorables, la tache d'ombre circulaire n'est jamais très grande en comparaison de la surface terrestre.

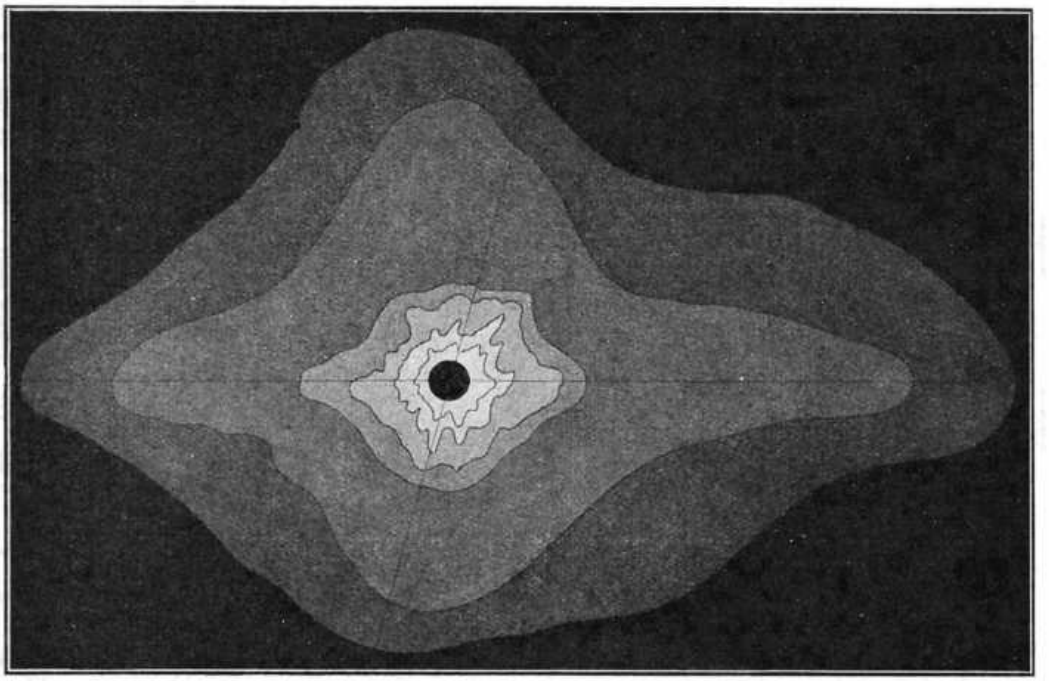
Pour tous les points compris dans cette zone, le Soleil est invisible, il y a donc éclipse totale.

Mais, des régions plongées dans la pénombre, on peut découvrir une portion plus ou moins grande de l'astre du jour; pour elles, l'éclipse est partielle, sa grandeur pourra être mesurée en centièmes du diamètre du Soleil, et nous dirons que l'éclipse atteint 95, 93, 98 % suivant que la Lune empiétera de



LES TROIS SORTES DE COURONNES SOLAIRES

Suivant que, lors de l'éclipse, l'activité du Soleil est maxima, moyenne ou minima, la couronne s'étend également dans toutes les directions (1908, fig. 1), forme une croix à partir des latitudes moyennes (1896, fig. 2), ou se concentre dans les régions équatoriales (1900-1914, fig. 3).



COURBES ISOPHOTIQUES DE LA COURONNE SOLAIRE

Les clichés obtenus par la mission de M. l'abbé Moreux, à Sfax (Tunisie), ont permis, lors de la dernière éclipse totale de 1905, de tracer les courbes d'égale intensité lumineuse de la couronne ; on est ainsi parvenu à s'assurer que la couronne extérieure, formée de matériaux légers, s'étend fort loin du Soleil, sous forme d'une lentille aplatie dont le diamètre est égal à environ 27 fois celui de l'astre.

l'une de ces valeurs sur le diamètre solaire.

Un autre cas intéressant peut se produire : la Lune peut fort bien passer devant le Soleil, mais à une distance de la Terre telle que le sommet du cône d'ombre ne puisse atteindre le sol terrestre. Dans ces conditions, aucune région n'aura le spectacle d'une éclipse totale et il est facile de voir que si ce fait se produit à un moment donné, la Lune ne cachera pas le Soleil entièrement, les centres coïncideront, mais les bords du disque solaire dépasseront de toutes parts : nous aurons une *eclipse annulaire*.

Les personnes qui n'ont jamais vu d'éclipse totale ne peuvent se faire une idée de la beauté du spectacle qu'il est permis de contempler dans ces rares occasions.

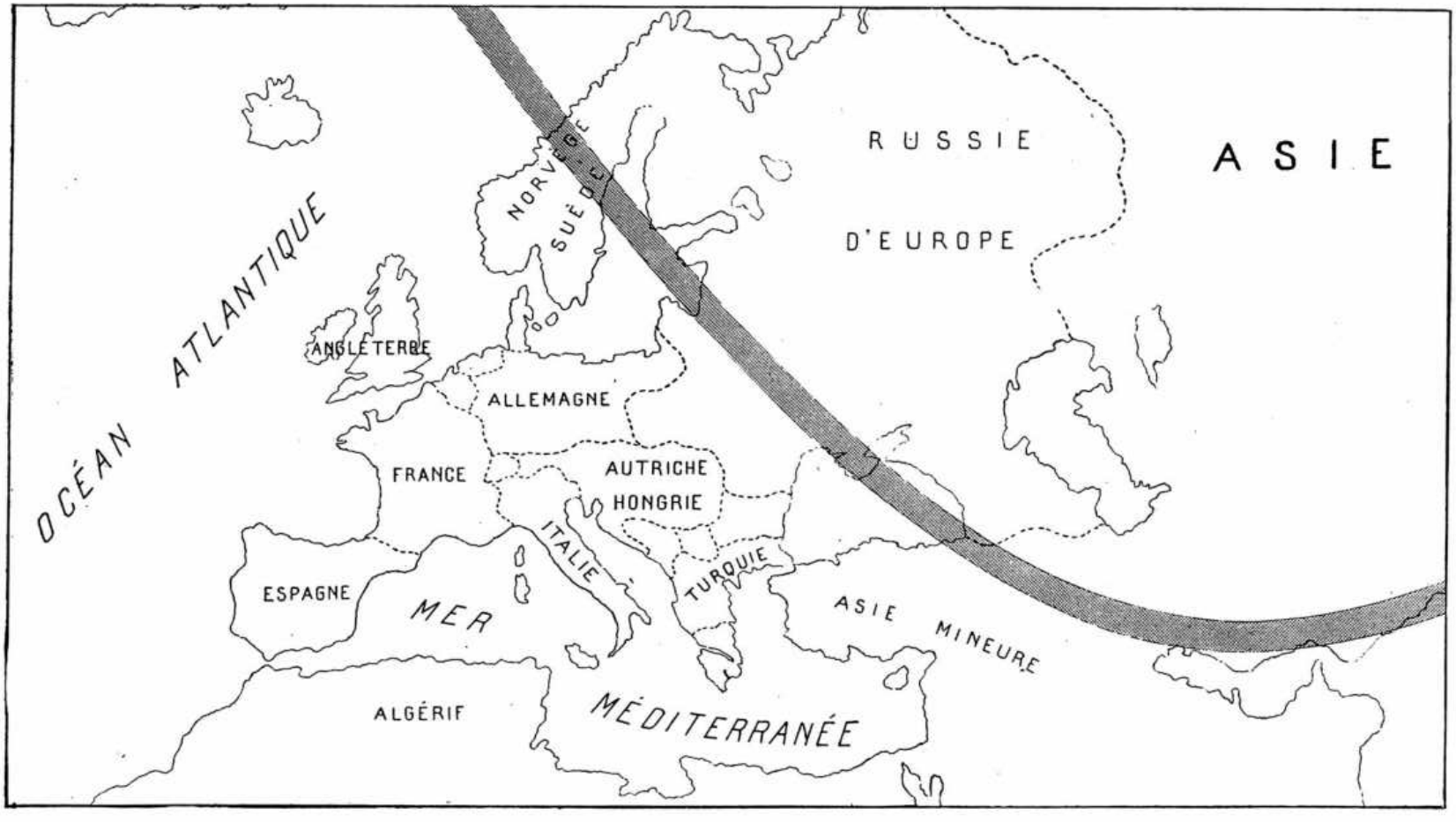
Tout le monde a vu une éclipse partielle, et, lorsqu'il ne reste plus qu'un mince croissant solaire, on pense qu'il est facile d'imaginer le tableau représenté par la suppression de ce filet lumineux. Laissant de côté toute considération scientifique, je puis affirmer que le spectacle d'une éclipse totale est un des plus beaux que la nature puisse offrir.

Au moment précis où le disque lunaire va complètement cacher le Soleil, un simple point brillant reste visible pendant un court instant, puis, tout à coup, avec la promptitude d'un éclair, la couronne solaire surgit devant vous — éclate, le terme est plus juste — avec ses filaments lumineux aux teintes dorées près du Soleil ; leur éclat s'atténue peu à peu, et, par une dégradation insensible, tout se transforme en fils argentés.

Non loin du Soleil, les couleurs roses et quelquefois écarlates sont si accentuées, qu'on ressent l'impression d'une luminosité due à quelque chose de tangible, de matériel ; nous voyons, en effet, l'atmosphère solaire et les nuages de feu ou protubérances qui la surmontent.

Mais dans les parties extrêmes de la couronne, la lumière semble s'accrocher à une matière de rêve, à quelque chose de transparent et de lumineux tout à la fois. La poussière d'une nébuleuse dans le champ d'un télescope semble encore trop matérielle pour en donner une idée.

Mais les secondes passent vite à la contemplation de ce spectacle inoubliable et, bientôt, un second éclair apparaît au bord opposé du Soleil. Le charme est rompu, et



TOUTE L'EUROPE AINSI QU'UNE PARTIE DE L'ASIE ET DE L'AFRIQUE VERRONT PLUS OU MOINS L'ÉCLIPSE

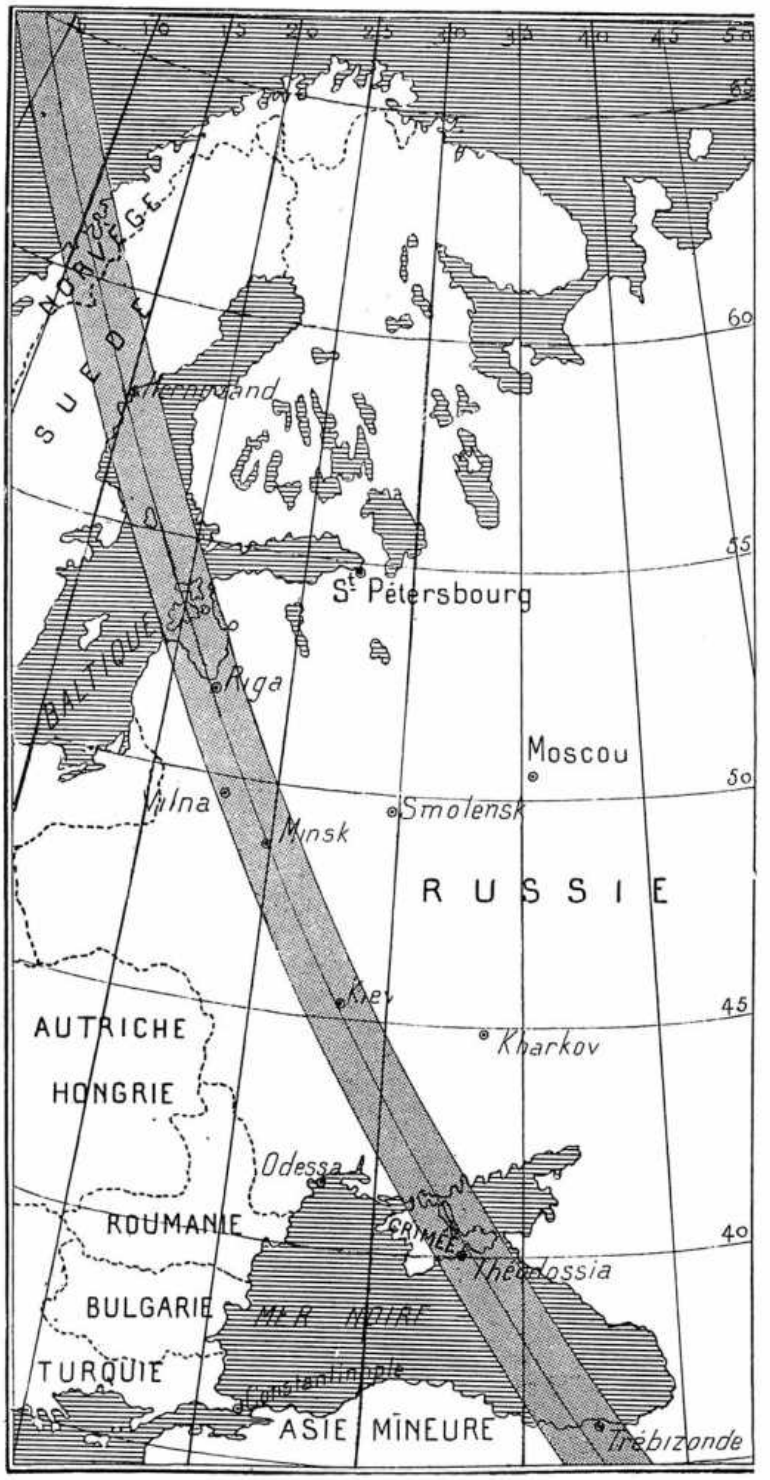
La courbe de visibilite totale, partant des régions polaires de l'Amérique du Nord, traverse la Norvège, la Suède, la Russie Occidentale, l'Asie Mineure, la Perse, pour finir dans le Béloutchistan et les Indes.

avec la même soudaineté de son apparition, la couronne s'évanouit.

Deux fois, j'ai eu l'occasion de contempler cette merveille, et, si j'étais sûr d'être favorisé par le temps, je n'hésiterais pas à entreprendre de lointains voyages pour revivre les secondes célestes de ces instants trop courts.

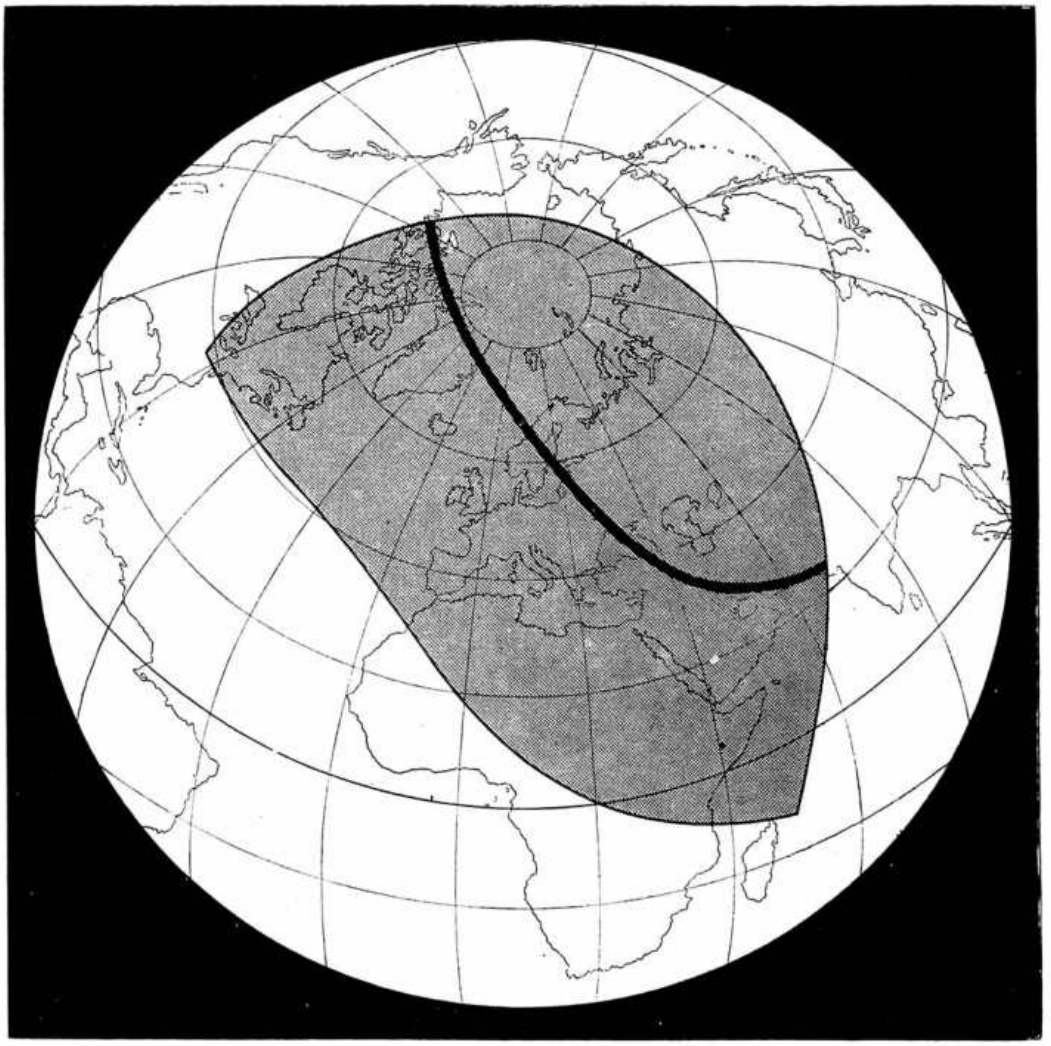
Les photographies des récentes éclipses ont montré que la couronne varie en même temps que la surface solaire, elle suit pas à pas son activité dont la période est de onze années en moyenne. En 1900, époque de faible activité solaire, la couronne s'étendait à droite et à gauche comme de longs appendices gracieusement recourbés. En 1905, le tableau était changé : la couronne avait envahi la sphère entière du Soleil et lui mettait comme une auréole glorieuse largement développée. En 1912, l'éclipse du 17 avril, visible en France, n'a été, à proprement parler, ni totale ni annulaire : la Lune ayant à peu près exactement la grandeur apparente du Soleil, le phénomène a été pour ainsi dire instantané.

En cette année 1914, où l'activité du Soleil est encore très faible, nous pouvons prévoir que la couronne aura la forme que nous lui avons reconnue en 1900 ; elle sera caractérisée par deux appendices principaux diamétralement opposés.



TRAJET DU CÔNE D'OMBRE DE LA LUNE SUR L'EUROPE

La courbe de visibilité totale traverse en écharpe la Norvège, la Suède, puis la Russie, en passant par Riga, Minsk, Kiev et Théodosia,



CARTE DES RÉGIONS INTÉRESSÉES PAR LA PROCHAINE ÉCLIPSE

Au centre, le trait noir indique les points du globe d'où l'on apercevra l'éclipse comme totale, le Soleil étant remplacé par un disque noir. Dans la zone teintée en gris, le Soleil ne sera éclipsé que partiellement, sa surface apparaissant, à travers un verre fumé, échancrée en forme de croissant.

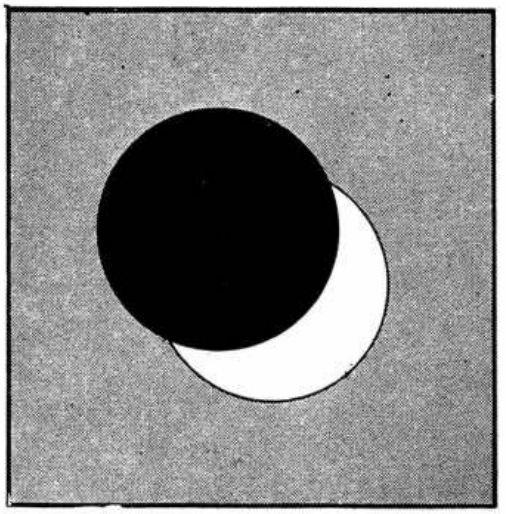
Si la Lune produisait une éclipse toutes les fois qu'elle passe entre le Soleil et nous, nous verrions ces phénomènes à toutes les lunaisons.

Ce serait lorsque la Lune est nouvelle, c'est-à-dire lorsque sa moitié obscure est tournée vers nous. Mais sa marche est oblique par rapport à la nôtre, si bien que la plupart du temps, elle passe tantôt au-dessus, tantôt au-dessous du Soleil. Enfin, lorsqu'elle éclipse l'astre du jour et qu'elle est bien en face, comme elle est très petite, son ombre, qui va en s'amincissant dans l'espace, ne peut jamais couvrir la Terre entière : la pointe seule de ce long cornet obscur effleure notre globe. La marche de la Lune jointe à la rotation de la Terre fait que peu de régions passent simultanément dans le cône d'ombre, et la portion qui voit l'éclipse se dessine toujours comme un ruban long et contourné, de largeur variable, mais qui n'excède jamais 260 km.

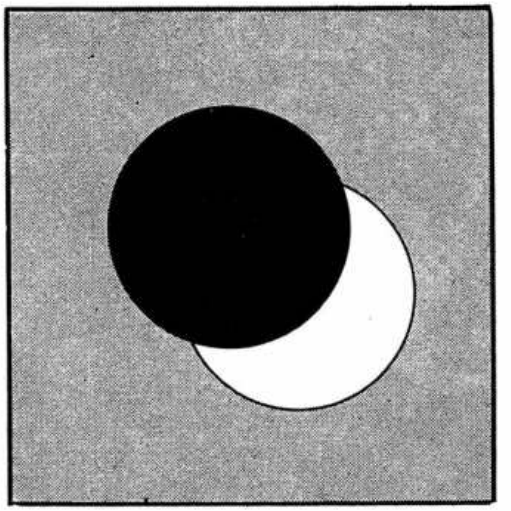
Au bout de 18 ans 11 jours, les conditions se présentent presque les mêmes, c'est-à-dire qu'il y a de nouveau éclipse, mais ce ne sont pas les mêmes régions qui sont affectées.

Ainsi, l'éclipse de 1912 n'a été que le retour de l'éclipse du 6 avril 1894, visible en Asie, retour elle-même de celle du 25 mars 1876 qui a traversé l'Amérique du Nord. De

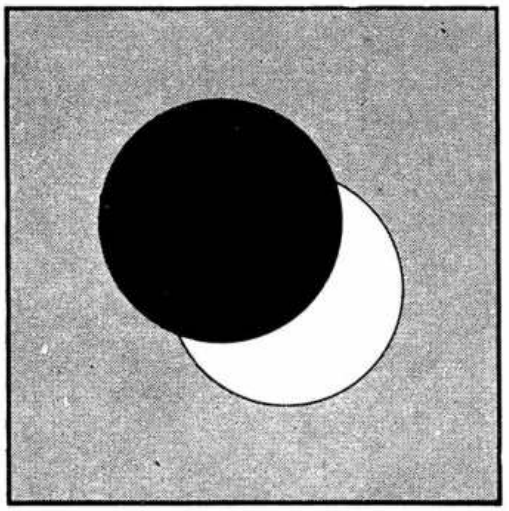
ASPECTS DE L'ÉCLIPSE PROCHAINE EN DIVERS POINTS DE LA FRANCE



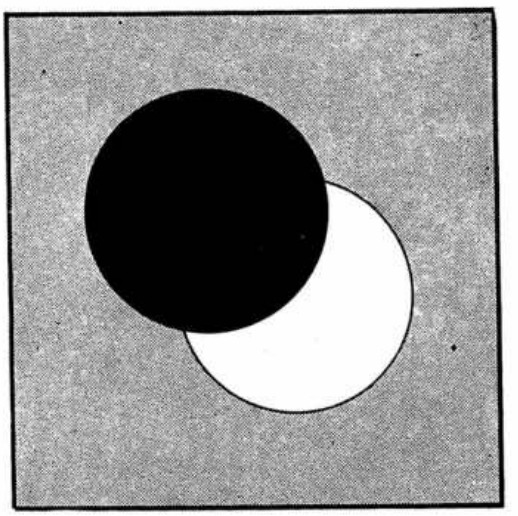
C'est dans la zone correspondant à la frontière du nord-est que l'éclipse atteindra son maximum en France, soit environ 65 % (Lille, midi 16 ; Nancy, midi 23 ; Épinal, midi 24 ; Belfort, midi 26).



A Paris, le phénomène affectera environ 60 % du disque solaire, de même que dans toutes les régions qui s'étendent des Alpes françaises à la Manche et notamment dans tout le bassin de la Seine.



Dans les bassins du Rhône inférieur et de la Loire, la fraction obscurcie du Soleil, déjà moindre, sera comprise entre 55 % et 60 % (Bourges, midi 20 ; Blois, midi 17 ; Saint-Etienne, midi 26 ; Digne, midi 31).



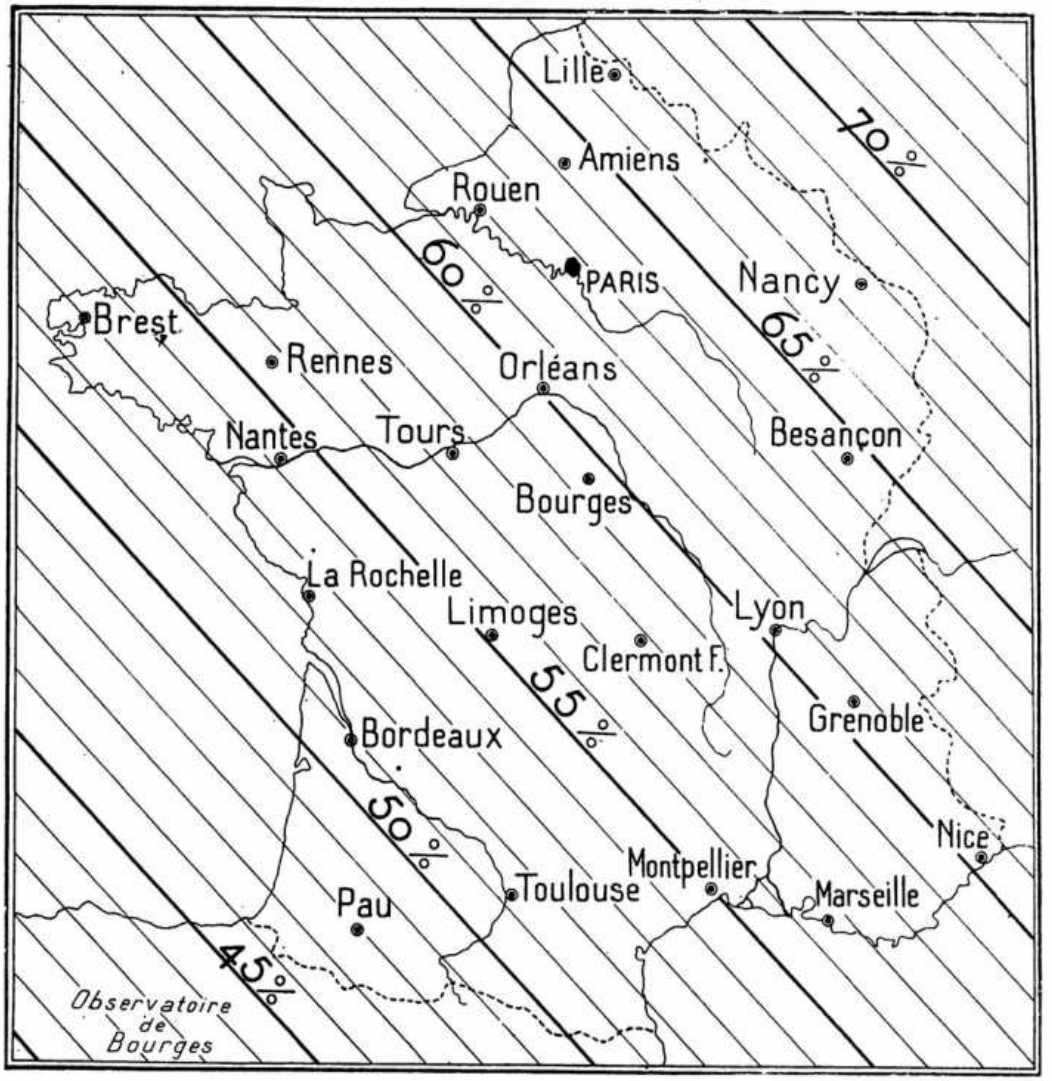
Enfin, pour les régions du sud-ouest (bassin de la Garonne) et du nord-ouest (Bretagne), la Lune ne cachera plus guère que 50 % de la surface du disque solaire (Bordeaux, midi 20 ; Toulouse, midi 25).

même. l'éclipse du 28 juillet 1878 est revenue le 9 août 1896 et c'est son retour qui nous donnera l'éclipse prochaine.

La carte que nous donnons montre la distribution des trois trajectoires sur l'hémisphère nord.

Les bandes d'ombre qui marquent les endroits où l'éclipse sera ou a été totale sont tracées en traits pleins ; les traits en pointillé donnent les traces du cône d'ombre pendant les prochaines éclipses du 31 août 1932, du 12 septembre 1950 et du 23 septembre 1968.

On voit ainsi que ces phénomènes grandioses n'affectent à la fois qu'une toute petite portion du globe terrestre. Afin de



LA FRANCE DIVISÉE EN RÉGIONS
D'APRÈS LA FRACTION DU SOLEIL QUI Y SERA ÉCLIPSÉE LE 21 AOUT

Le 21 août 1914, la Lune cachera plus ou moins le disque solaire aux habitants des différentes régions de la France. Pour chaque éclipse, les astronomes dressent des cartes où l'on représente la marche du cône d'ombre et l'importance de la phase visible dans tous les endroits où il y a éclipse partielle. On voit, en consultant notre carte, que la fraction éclipsée augmente à partir de 50 % (Pau, Bordeaux, Toulouse) pour atteindre successivement 55 % (Montpellier, Limoges, Nantes, Rennes), 60 % (Nice, Grenoble, Lyon, Bourges, Orléans, Paris, Rouen), 65 % (Besançon, Nancy, Amiens, Lille).

mieux comprendre la rareté des éclipses totales pour un lieu donné, prenons quelques exemples.

Pendant le XVIII^e^ siècle, on a pu observer 255 éclipses solaires totales, annulaires ou partielles. Le XIX^e^ siècle n'en a vu que 242. Le XX^e^ siècle n'en verra que 226.

Mais, sur un aussi grand nombre d'éclipses, chaque région européenne en observe très peu.

« Halley, dit Arago, trouvait qu'en 1715, à partir du 20 mars 1140, c'est-à-dire dans une période de 575 ans, il n'y avait pas eu à Londres une seule éclipse totale de Soleil. Depuis l'éclipse de 1715, Londres n'en a vu aucune autre. »

La France a été un peu mieux favorisée : dans l'espace de trois siècles, elle aura vu 6 éclipses totales ou annulaires. Au XVIII^e^ siècle : 2 totales, celles du 12 décembre 1706 et du 22 mai 1724,

ÉCLIPSE DE SOLEIL DU 21 AOUT 1914, VISIBLE COMME PARTIELLE EN FRANCE

DÉPARTEMENTS	VILLES	Parties éclipsées du soleil	Commencement de l'éclipse	Moment de la plus grande phase	DÉPARTEMENTS	VILLES	Parties éclipsées du soleil	Commencement de l'éclipse	Moment de la plus grande phase
Ain	Bourg	61 %	11h13	12h25	Loiret	Orléans	60 %	11h6	12h17
Aisne	Laon	65 %	11 5	12 18	Lot	Cahors	53 %	11 13	12 23
Allier	Moulins	59 %	11 10	12 22	Lot-et-Garonne	Agen	51 %	11 12	12 23
Basses-Alpes	Digne	59 %	11 18	12 31	Lozère	Mende	56 %	11 14	12 26
Hautes-Alpes	Gap	60 %	11 17	12 29	Maine-et-Loire	Angers	55 %	11 5	12 15
Alpes-Maritimes	Nice	60 %	11 20	12 33	Manche	Saint-Lo	58 %	11 2	12 12
Ardèche	Privas	58 %	11 15	12 27	Marne	Châlons-s.-Marne	65 %	11 7	12 20
Ardennes	Mézières	67 %	11 6	12 20	Haute-Marne	Chaumont	65 %	11 9	12 22
Ariège	Foix	50 %	11 16	12 26	Mayenne	Laval	57 %	11 4	12 14
Aube	Troyes	64 %	11 7	12 20	M.-et-Moselle	Nancy	67 %	11 9	12 23
Aude	Carcassonne	52 %	11 16	12 27	Meuse	Bar-le-Duc	66 %	11 8	12 21
Aveyron	Rodez	54 %	11 14	12 25	Morbihan	Vannes	53 %	11 3	12 12
B.-du-Rhône	Marseille	56 %	11 19	12 31	Nièvre	Nevers	60 %	11 9	12 21
Calvados	Caen	59 %	11 2	12 13	Nord	Lille	66 %	11 3	12 16
Canta	Aurillac	55 %	11 13	12 24	Oise	Beauvais	63 %	11 4	12 16
Charente	Angoulême	53 %	11 9	12 19	Orne	Alençon	69 %	11 4	12 14
Charente-Infér[e]	La Rochelle	52 %	11 7	12 16	Pas-de-Calais	Arras	65 %	11 3	12 16
Cher	Bourges	59 %	11 8	12 20	Puy-de-Dôme	Clermont-Fer.	58 %	11 12	12 23
Corrèze	Tulle	55 %	11 11	12 22	Basses-Pyrénées	Pau	48 %	11 13	12 23
Côte-d'Or	Dijon	63 %	11 11	12 23	Htes-Pyrénées	Tarbes	48 %	11 14	12 24
Côtes-du-Nord	Saint-Brieuc	57 %	11 1	12 11	P.-Orientales	Perpignan	52 %	11 18	12 29
Creuse	Guéret	57 %	11 9	12 21	Haut-Rhin	Belfort	66 %	11 12	12 26
Dordogne	Périgueux	53 %	11 11	12 21	Rhône	Lyon	60 %	11 13	12 26
Doubs	Besançon	65 %	11 12	12 25	Haute-Saône	Vesoul	65 %	11 11	12 24
Drôme	Valence	59 %	11 15	12 27	Saône-et-Loire	Macon	61 %	11 12	12 25
Eure	Evreux	61 %	11 4	12 15	Sarthe	Le Mans	58 %	11 5	12 15
Eure-et-Loir	Chartres	60 %	11 5	12 16	Savoie	Chambéry	62 %	11 15	12 27
Finistère	Quimper	52 %	11 1	12 9	Haute-Savoie	Annecy	62 %	11 14	12 27
Gard	Nîmes	56 %	11 16	12 28	Seine	Paris	63 %	11 5	12 17
Haute-Garonne	Toulouse	51 %	11 14	12 25	Seine-Inférieure	Rouen	62 %	11 3	12 14
Gers	Auch	50 %	11 14	12 23	Seine-et-Marne	Melun	62 %	11 6	12 18
Gironde	Bordeaux	51 %	11 10	12 20	Seine-et-Oise	Versailles	62 %	11 5	12 17
Hérault	Montpellier	55 %	11 17	12 28	Deux-Sèvres	Niort	54 %	11 7	12 17
Ille-et-Vilaine	Rennes	56 %	11 3	12 13	Somme	Amiens	64 %	11 4	12 16
Indre	Châteauroux	58 %	11 10	12 19	Tarn	Albi	53 %	11 15	12 25
Indre-et-Loire	Tours	58 %	11 6	12 17	Tarn-et-Garonn.	Montauban	52 %	11 14	12 24
Isère	Grenoble	61 %	11 16	12 28	Var	Draguignan	59 %	12 20	12 32
Jura	Lons-le-Saunier	63 %	11 12	12 25	Vaucluse	Avignon	57 %	11 17	12 29
Landes	Mont-de-Marsan	49 %	11 12	12 22	Vendée	La Roche-s.-Yon	53 %	11 5	12 15
Loir-et-Cher	Blois	59 %	11 6	12 17	Vienne	Poitiers	55 %	11 7	12 18
Loire	Saint-Etienne	59 %	11 13	12 26	Haute-Vienne	Limoges	55 %	11 10	12 21
Haute-Loire	Le Puy	58 %	11 14	12 26	Vosges	Epinal	67 %	11 11	12 24
Loire-Inférieure	Nantes	54 %	11 5	12 14	Yonne	Auxerre	62 %	11 8	12 20

Au XIX[e] siècle, une totale, le 8 juillet 1842, d'une durée de plus de deux minutes, a passé à Montpellier, Perpignan, Narbonne, Marseille et Toulon; enfin, une annulaire, le 9 octobre 1847.

Au XX[e] siècle, trois totales, si l'on compte dans cette liste celle du 17 avril 1912, plutôt annulaire ou à la limite de la totalité; celle du 15 février 1961, qu'on verra dans le Midi, et celle du 11 août 1999, visible dans le Nord et proche de Paris.

Ceux de nos lecteurs qui désirent voir le phénomène merveilleux de l'éclipse totale du 21 août devront se rendre soit en Suède soit en Norvège, en Russie ou en Asie Mineure.

En Norvège, le milieu de l'éclipse totale aura lieu vers midi 5 minutes et vers 1 heure du soir en Crimée. La durée de la totalité sera de 2 minutes 14 secondes à Minsk, par 54° de latitude nord, en Russie; de 2 minutes 8 secondes en moyenne, en Norvège et de 2 minutes 2 secondes sur les côtes de l'Asie Mineure.

Mais les chances de beau temps sont plus grandes en Russie que partout ailleurs, surtout en Crimée.

Quant aux personnes que ne tente pas un si long voyage, l'éclipse, pour elles, ne sera que partielle.

En France, la partie éclipsée du Soleil variera suivant le lieu de l'observation de 68 à 50 % environ.

Nous donnons une carte de la France sur laquelle nous avons tracé des lignes indiquant le pourcentage de la partie éclipsée du Soleil; il sera facile à chacun d'y repérer la position d'une ville quelconque.

Pour les chefs-lieux de départements nous avons calculé et indiqué dans le tableau ci-dessus, la phase au moment du maximum, l'heure du commencement de l'éclipse et celle du milieu, qui marque le moment de la plus grande phase.

ABBÉ TH. MOREUX,
Directeur de l'Observatoire de Bourges.

CE QU'IL FAUT DÉPENSER POUR TUER UN HOMME A LA GUERRE

Par le Général PERCIN.

J'ai lu, dans un journal américain, que, pour tuer un homme, dans la guerre moderne, il faudra dépenser 75.000 francs environ.

Ce chiffre m'ayant paru exagéré, j'ai cherché à le vérifier. Mes recherches m'ont montré que le journal américain était plutôt au-dessous de la vérité.

La somme à dépenser pour tuer un homme à la guerre est en effet le quotient d'une division dont le dividende est ce que coûte la guerre à l'un des belligérants et dont le diviseur est le nombre des hommes tués de l'autre côté.

Or, la France a dépensé en 1870-1871 2 milliards de francs environ en frais de guerre proprement dits. Elle a dépensé en outre 1 milliard pour la remise en état de son matériel et pour l'attribution de secours aux victimes de la guerre, dépenses qu'il est juste d'incorporer dans le dividende avec les frais de guerre proprement dits.

La France a dépensé également 5 milliards d'indemnité de guerre, plus 2 autres milliards pour les intérêts de cette somme, pour les frais d'emprunt, les pertes d'impôts, les contributions imposées par l'ennemi et l'entretien de l'armée d'occupation allemande. Mais cette troisième catégorie de dépenses ne devant pas se reproduire dans toutes les guerres, il ne serait pas juste de la faire entrer dans le dividende.

Voici, dans le même ordre d'idées, quelques indications sur les dépenses relatives à d'autres guerres :

Guerre russo-turque (1877-1878) : Turcs, 2 milliards ; guerre russo-japonaise (1905) : Russes, 6 milliards.

D'autre part, les nombres des hommes tués ou morts de leurs blessures ont respectivement été les suivants :

Guerre franco allemande : Allemands, 28.600; guerre russo-turque : Russes, 16.600; guerre russo-japonaise : Japonais, 58.600.

D'où il résulte que le prix de revient d'un homme tué a été :

En 1870-1871, de 105.000 francs; en 1877-1878, de 75.000 francs; en 1905, de 102.000 francs.

Chiffres égaux ou supérieurs à celui donné par le journal américain.

Je m'attendais, en entreprenant ce calcul, à trouver des résultats qui fussent en progression croissante de 1870 à 1905.

En effet, d'une part, les engins de guerre se sont perfectionnés; leur prix de revient s'est élevé. D'autre part, les progrès dans l'art de tuer ont toujours été dépassés par les progrès dans l'art de se défendre, en sorte que la proportion des hommes tués ou blessés dans une heure de combat a sans cesse diminué. Cette proportion était de 6 % sous Frédéric le Grand, 3 % sous Napoléon, 2 % en 1870, 0,5 % en Mandchourie.

Mais en 1870, il n'a été livré qu'une douzaine de grandes batailles. Les armées impériales ont peu combattu entre Frœschwiller et Sedan; les armées de la République, peu combattu entre Sedan et Coulmiers. La lutte a repris en Décembre, mais avec beaucoup moins d'acuité qu'au début. Pendant ces accalmies, les hommes dépensaient, mais ils ne tuaient plus. En Mandchourie, au contraire, ils se battaient presque tous les jours. Les batailles ont duré : 15 jours à Moukden, 12 jours à Cha-Ho, 8 jours à Liao-Yang.

Cette augmentation de la durée des batailles a compensé la diminution du nombre des hommes tués ou blessés dans une heure de combat.

Voilà pourquoi le prix de revient d'un homme tué n'est pas plus élevé en 1905 qu'en 1870.

Il est donc impossible de prévoir exactement ce qu'il faudra dépenser pour tuer un homme dans la prochaine guerre. La somme dépendra de la physionomie de la lutte. Si l'on se bat presque tous les jours, comme en Mandchourie ou dans les Balkans, le prix de revient d'un homme tué sera voisin de celui qu'a indiqué le journal américain. Si l'on se bat, comme en 1870, à de plus rares intervalles, ce prix pourra augmenter dans une proportion très appréciable. Il ne diminuera certainement pas.

Ce qui tuera le plus, ce qui réduira vraiment les effectifs, à la guerre, ce ne sera ni le fusil, ni le canon, ce sera la fatigue, le typhus ou le choléra.

Il est entré dans les hôpitaux, en 1870, 380.000 Allemands qui, bien qu'ils ne soient pas morts de maladies, n'en sont pas moins restés indisponibles pendant un certain temps.

La guerre de Crimée a coûté aux armées alliées quatre fois plus de morts de maladies que de tués par le feu.

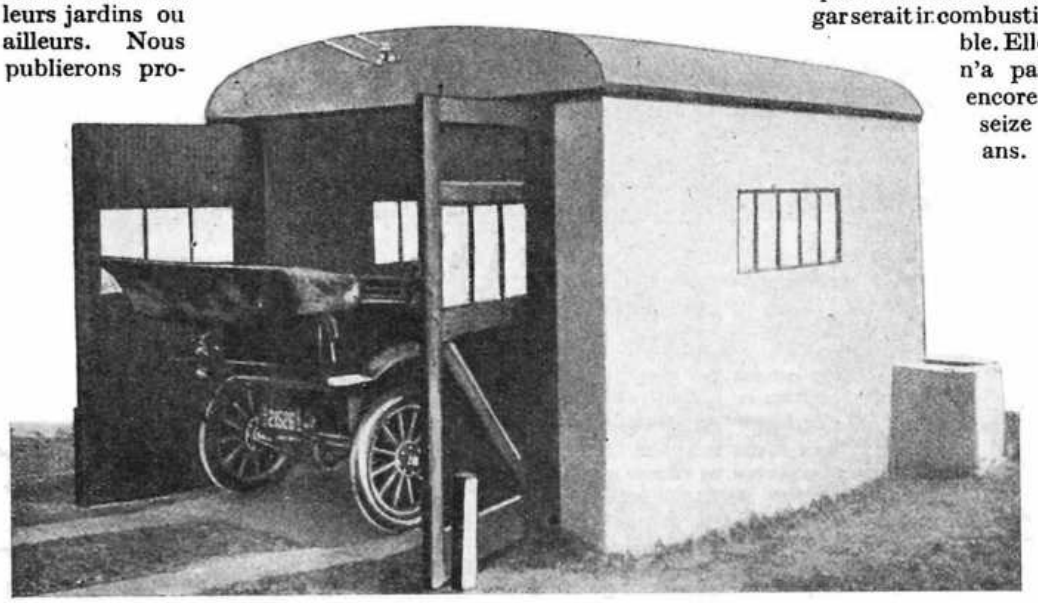
Cette proportion a été de 3 pour 1 chez les Russes en 1877-1878; elle n'a été que de 1 pour 2 chez les Japonais, grâce à leur excellente hygiène pendant la guerre de Mandchourie.

Je compte plus, dans la prochaine guerre, sur les progrès de l'hygiène et sur l'art d'éviter les pertes sous le feu que sur les progrès de la balistique et des moyens de destruction.

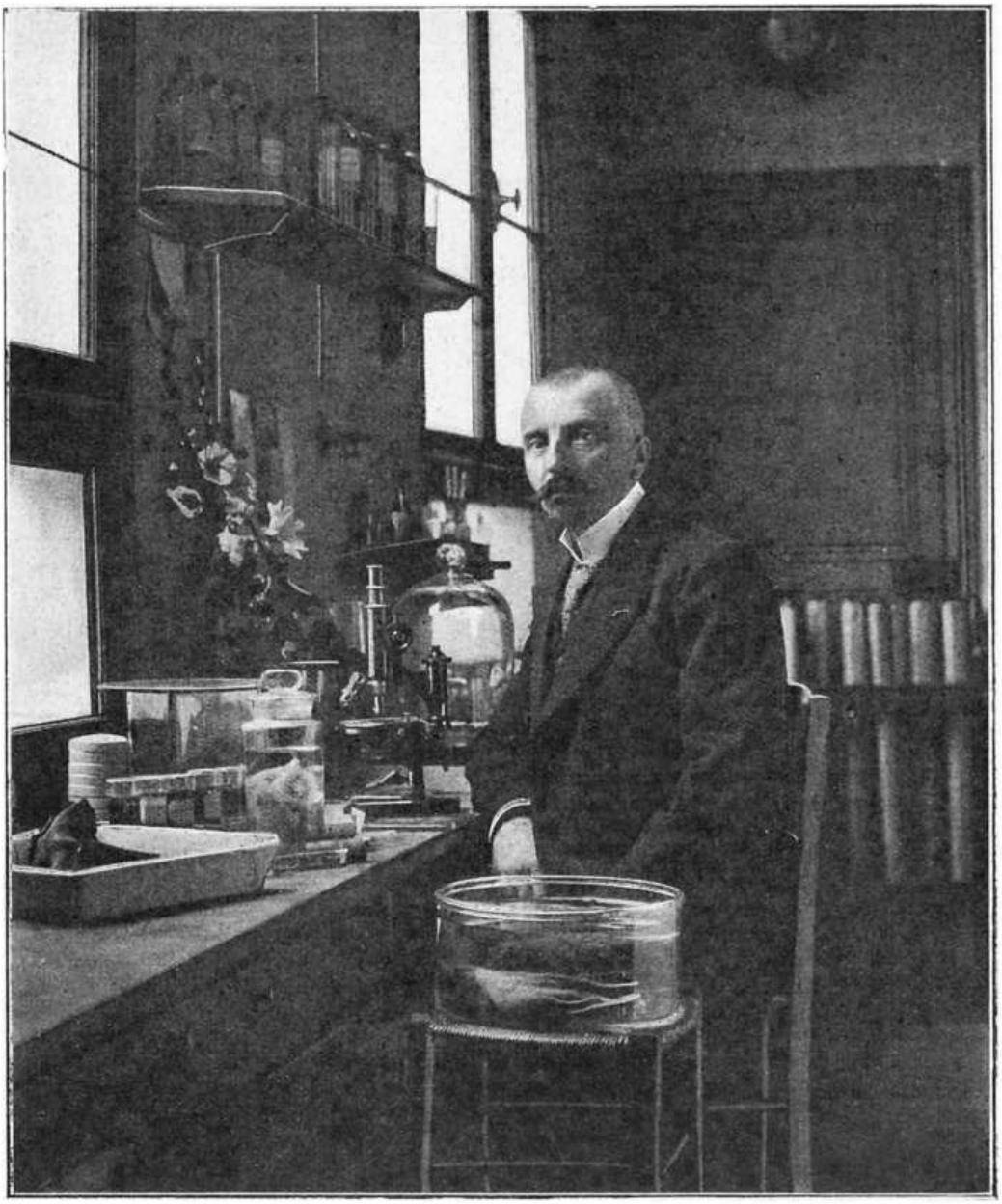
GÉNÉRAL PERCIN.

GARAGE CONSTRUIT PAR UNE FILLETTE DE 16 ANS

LA simplicité avec laquelle on peut fabriquer toutes sortes de choses en ciment armé ouvre désormais un nouveau champ à l'activité des amateurs de travaux manuels. Nous recevons constamment des photographies d'objets utiles et de curieuses petites constructions de toutes sortes que certains de nos lecteurs se sont amusés à exécuter dans leurs jardins ou ailleurs. Nous publierons prochainement un article sur ce que l'on peut faire chez soi en ciment armé et sur la manière de procéder. La gravure ci-contre représente le garage construit, sans aucune aide, par Mlle Hélène Jolly, à Juvisy-sur-Orge. Le garage du père de Mlle Jolly ayant été détruit récemment par un incendie ainsi que l'automobile qu'il contenait, la jeune fille résolut que le nouveau hangar serait incombustible. Elle n'a pas encore seize ans.



M. HOUSSAY DANS SON LABORATOIRE DE L'ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE



Reçu en 1879 à l'Ecole Polytechnique et à l'Ecole Normale Supérieure, M. Houssay opta pour cette dernière. Il y fut successivement élève, préparateur, maître de conférences et professeur, presque sans interruption, si ce n'est pour prendre part à la mission Dieulafoy en Susiane et en Perse (1884-86) et pour faire un stage de maître de conférences à la Faculté des Sciences de Lyon (1886-88). Nommé en 1904 professeur à la Sorbonne, il y fait un cours public, mais continue à consacrer la plus grande partie de son temps à son enseignement de l'Ecole Normale où il conserve son laboratoire. Ses publications ont porté sur des sujets très divers de philosophie, d'histoire des sciences, d'embryologie et d'anatomie comparée. Ancien élève du physiologiste Dastre et du zoologiste Lacaze-Duthiers, il a toujours mélangé, dans ses travaux, les tendances de ses deux maîtres, faisant constamment et concurremment usage de l'expérience et de l'observation. L'anatomie comparée est devenue entre ses mains la morphologie dynamique *qui tente d'expliquer les qualités des formes animales comme des réactions directes ou indirectes aux actions du monde ambiant. Ses ouvrages les plus connus sont:* la Forme et la Vie, Essai de la méthode mécanique en zoologie *(1900)*, Nature et Sciences naturelles *(1903)*, Variations expérimentales : Études sur six générations de poules carnivores *(1907)*, Forme, Puissance et Stabilité des Poissons *(1912)*.

COMMENT L'EAU A MODELÉ LES POISSONS

Par Frédéric HOUSSAY

PROFESSEUR A LA SORBONNE

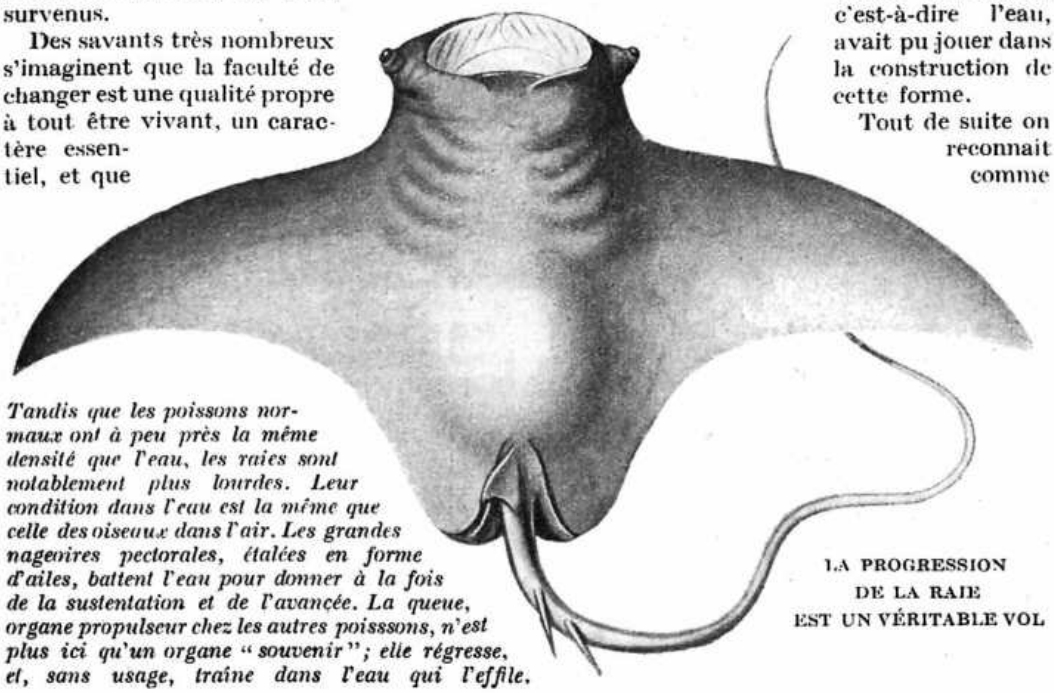
Depuis déjà longtemps, les naturalistes sont d'accord pour admettre une évolution dans les êtres vivants. Presque tous les savants, à l'heure actuelle, n'éprouvent aucune difficulté à croire que l'infinie diversité des formes animales, actuelles ou disparues au cours des âges géologiques, résulte d'incessants changements poursuivis sans relâche. Ces changements se réalisent avec une lenteur ou une rareté qui ne nous les laisse pas apercevoir facilement durant notre courte vie. Mais on peut très bien concevoir que ces modifications soupçonnées ou reconnues en petit, produisent à la longue des effets très importants.

Les difficultés commencent et les discussions s'élèvent dès qu'on veut préciser comment une pareille évolution s'est faite, par quels moyens de semblables changements surviennent ou sont survenus.

Des savants très nombreux s'imaginent que la faculté de changer est une qualité propre à tout être vivant, un caractère essentiel, et que l'évolution n'est en quelque sorte que l'exercice de cette faculté, que la réalisation de ce pouvoir intérieur. D'autres, dont je suis, qui forment encore une minorité d'ailleurs grossissante, ne peuvent croire qu'un être vivant soit capable de se modifier si rien ne change autour de lui; ils considèrent les changements des êtres vivants comme la traduction, l'impression ou le reflet de ceux qui se produisent près d'eux et qui, eux-mêmes, sont reliés par une chaîne ininterrompue et de proche en proche à tout ce qui se passe partout, dans le monde infini.

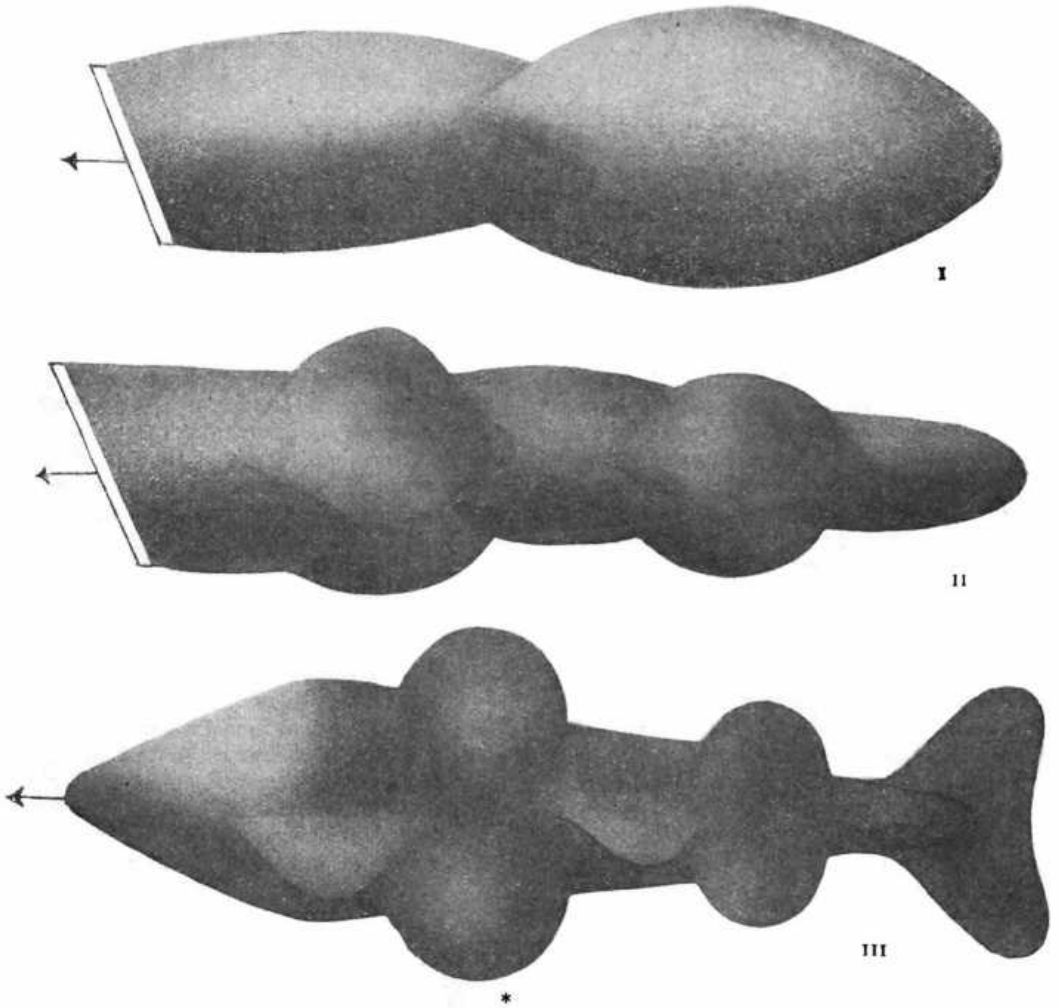
Il est bien évident que l'on ne peut tout entreprendre à la fois et qu'il faut attaquer ce problème morceau par morceau. C'est ainsi que, pour ma part, j'ai été amené à essayer de résoudre la question précise de la forme des poissons et à rechercher le rôle que le milieu ambiant, c'est-à-dire l'eau, avait pu jouer dans la construction de cette forme.

Tout de suite on reconnait comme



Tandis que les poissons normaux ont à peu près la même densité que l'eau, les raies sont notablement plus lourdes. Leur condition dans l'eau est la même que celle des oiseaux dans l'air. Les grandes nageoires pectorales, étalées en forme d'ailes, battent l'eau pour donner à la fois de la sustentation et de l'avancée. La queue, organe propulseur chez les autres poisssons, n'est plus ici qu'un organe "souvenir"; elle régresse, et, sans usage, traîne dans l'eau qui l'effile.

LA PROGRESSION DE LA RAIE EST UN VÉRITABLE VOL



*

MODELAGES PRODUITS PAR LA RÉSISTANCE DE L'EAU

Pour obtenir un modèle plastique et équidense à l'eau, on remplit un sac de caoutchouc avec un mélange d'huile, de vaseline et de céruse. Ce mobile, remorqué dans l'eau, prend à une certaine vitesse, la forme inversée à deux nappes I. *A une vitesse supérieure, il montre cinq inversions* II. *La combinaison* III *de ces modelages avec une forme renflée à l'avant fournit un aspect bien analogue à celui d'un poisson ; la forme poisson diffère cependant de ce modèle par la disparition de la nageoire marquée* *

identiques aux poissons, puisque se déplaçant dans le même milieu et dans les mêmes conditions, les sous-marins, les submersibles et les torpilles.

Les ballons dirigeables aussi leur sont comparables bien qu'ils se déplacent dans un milieu tout différent. D'abord ce milieu, l'air, est environ 800 fois plus léger que l'eau, mais le ballon étant aussi, à volume égal 800 fois plus léger que le poisson, les rapports restent les mêmes et, de ce chef, il n'y a point de difficultés. Il peut y en avoir, au contraire, et de grandes, si l'on admet que l'air est élastique et que l'eau ne l'est pas. Mais cette vérité ne s'applique qu'aux deux fluides supposés immobiles. L'eau n'est ni compressible ni élastique quand elle est au repos, mais elle le devient dès qu'elle entre en mouvement, et spécialement en mouvement tourbillonnaire, comme l'a depuis longtemps établi l'illustre physicien anglais sir William Thompson (lord Kelvin).

Comme, dans notre exposé, il sera toujours question d'eau en mouvement, et même en mouvement tourbillonnaire, nous devons considérer, dans le cas étudié, ce fluide comme élastique et vibrant. Toute notre étude, au reste, n'est que la longue confirmation de cette vérité.

Avec un air assez bonhomme, ce problème

de la forme des poissons est un des plus difficiles qui soient et je ne puis prétendre, dans ce court article, le pénétrer en détail avec toute la précision que j'y ai apportée ailleurs (1) ; je veux seulement essayer d'indiquer la suite des idées et la marche de la démonstration.

D'abord, il est essentiel de s'entendre sur la forme poisson, qui a de la diversité. Laissons de côté tous ceux qui sont trop longs ou trop plats, je veux dire les anguilles, les congres, les raies, les soles, les plies, les limandes, les turbots. Prenons seulement les vrais nageurs de pleine eau, par exemple les requins ou squales, les truites, saumons, bars, surmulets, sardines, harengs, maquereaux, et même aussi les carpes et les dorades qui sont déjà un peu aplaties par les côtés, mais pas encore trop.

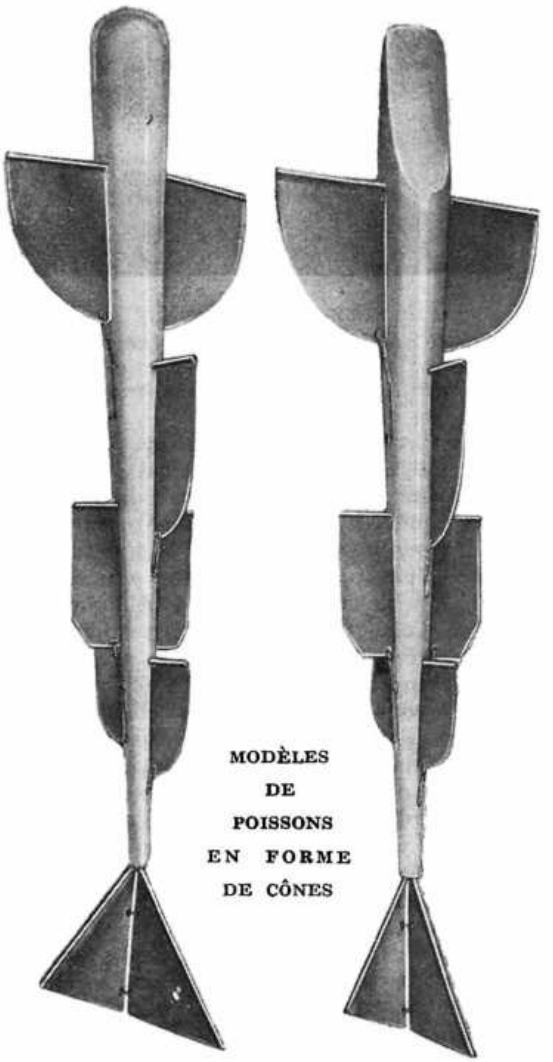
Pour comprendre comment l'eau a pu modeler les poissons, il faut d'abord se mettre en l'esprit que tout être vivant est plastique, c'est-à-dire peut subir une déformation sous une pression, tout comme la terre glaise sous le doigt, moins vite certainement, mais aussi sûrement et aussi complètement, si l on y met le temps qu'il faut.

Précisons par un exemple choisi entre des milliers; tout le monde sait qu'un enfant qui se tient mal se déforme; laissant son poids exercer sa pression d'une façon dissymétrique, parce qu'il se penche toujours du même côté, il arrive à incurver sa colonne vertébrale d'une façon très marquée. La déformation, d'autre part, pourra être rectifiée par une compression appropriée, fournie par un corset rigide ou de toute autre façon. Si donc, en quelques années, des pressions légères peuvent, sous nos yeux, modifier la forme d'un corps, que ne peut-on attendre de forces beaucoup plus grandes agissant sans répit depuis des siècles et des siècles?

Quelle est donc cette force beaucoup plus grande que nous mettons en avant? C'est la résistance de l'eau; c'est une force énorme. Les jeunes enfants, hardis et inexpérimentés, qui, à l'heure du bain, courent sur le sable des plages, droit vers la mer tentante et souple, et qui ne songent pas à lever haut les pieds dès les premiers pas de leur course aquatique, sont impitoyablement fauchés et culbutés.

On peut très simplement apprécier la grandeur de cette force en plongeant le bras dans l'eau et en essayant de l'y déplacer rapidement. On aura vite fait de voir que la résistance varie considérablement si l'on

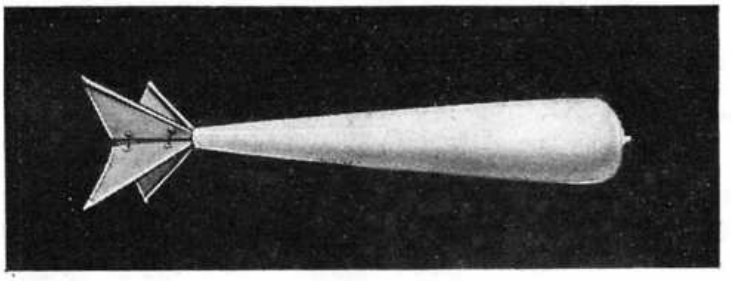
(1) *Forme, puissance et stabilité des poissons.* Hermann et fils, Paris, 1912.



Ces deux modèles de forme allongée portent des nageoires en aluminium dont le bord antérieur, replié, est enfilé sur une tigelle en acier. La partie postérieure de ces appendices est rattachée par un caoutchouc à la carène de bois. En vibrant sous les remous de l'eau, les nageoires assurent la stabilité.

présente la main à plat ou par la tranche et même, si l'on ne raidit pas les muscles de l'avant-bras, et qu'on laisse la main molle en concentrant toute la force dans le bras et l'épaule pour obtenir le mouvement, l'eau tournera la main sur la tranche. On sait d'ailleurs que cette résistance est à peu près proportionnelle au carré de la vitesse du déplacement.

Ayant à notre disposition l'être vivant plastique et la grande force modelante, encore faut-il préciser les conditions dans lesquelles celle-ci agit sur celui-là. Les deux



MODÈLE EN FORME DE CONE EMPENNÉ A L'ARRIÈRE

Un modèle conique muni d'un empennage à l'arrière analogue à celui des ballons dirigeables, n'est stable qu'aux faibles vitesses. Ce dispositif est, à ce point de vue, très inférieur aux nageoires.

qualités essentielles, nécessaires et suffisantes, pour obtenir un poisson avec un être plastique, sont qu'il ait un pouvoir de déplacement rapide, et qu'il ait la même densité que l'eau. Tous les poissons bien faits pèsent, à volume égal, on peut dire juste autant que l'eau, à peine un peu plus ou à peine un peu moins. Cela supprime de notre recherche toute force verticale tirant vers le fond ou vers la surface.

Si l'on en introduit une, tout change, il ne faut pas l'oublier. Ainsi, les poissons déformés ou mal faits, trop longs ou trop plats, dont je parlais à l'instant, sont sensiblement plus lourds que les autres et que l'eau. D'autres, comme la mole ou poisson-lune, sont, au contraire, sensiblement plus légers et se déforment à la surface pendant que les autres se déforment sur le fond.

Des êtres qui seraient encore plus lourds, en même temps que moins rapides, n'auraient pas été du tout modelés en poissons, mais en annélides et en crustacés. Des êtres plus lourds encore, en même temps que plus lents, seraient devenus des mollusques rampants et d'autres, tout à fait lourds, qui ne se meuvent plus, se fixent sur les algues, sur les rochers ou s'enfouissent dans la vase et sont modelés en conséquence.

Voilà comment la résistance d'eau, toujours la même, ne produit pas toujours le même effet en ne s'exerçant pas toujours de la même manière, et pourquoi tous les êtres aquatiques, également plastiques mais diversement pesants et diversement rapides, ne se ressemblent pas.

Ceci bien compris, voyons par l'expérience comment l'eau peut modeler un être plastique, rapide et équidense, c'est-à-dire pesant juste autant que l'eau à volume égal.

Et d'abord, comment expérimenter pour se mettre dans les conditions mêmes où le poisson nage? Celui-ci donne un bref coup de queue à droite et à gauche, puis il file très droit, raide, sans plus faire aucun mouvement propulseur mais seulement de petits mouvements stabilisateurs avec ses nageoires. Le premier temps durant quelques dixièmes de seconde, le deuxième, la nage filée, dure 5 ou 6 secondes; on peut donc dire que c'est l'*état* sous lequel le poisson rencontre la résistance de l'eau et sous lequel s'effectue le modelage. Il est alors possible de reproduire cet état pendant lequel le poisson ne se déforme plus de lui-même ou activement, mais subit passivement les pressions du fluide. Il suffit pour cela de tirer dans l'eau le corps à étudier, par exemple avec un fil passant sur deux poulies au bout duquel est suspendu un poids qui tombe. On pourra même faire varier la vitesse de marche en faisant varier le poids.

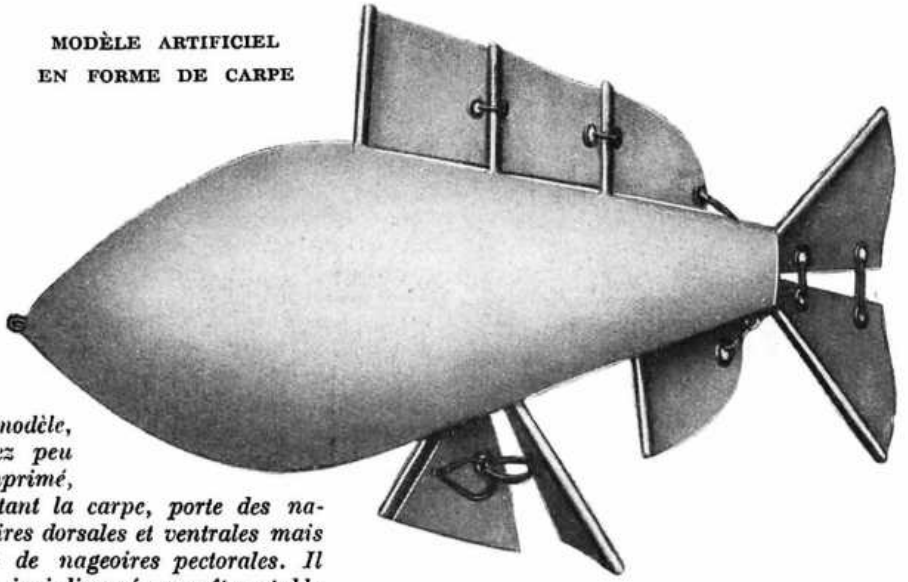
Un premier modelage avait été reconnu avant moi, et je n'y ajoute rien; c'est celui par lequel la partie antérieure s'épaissit et s'élargit, tandis qu'au contraire, la partie postérieure s'effile; c'est celui duquel résulte la marche « gros bout en avant ». Un second modelage que j'ai découvert, consistant en inversions répétées, doit être superposé au précédent; mais pour l'étudier purement, il faut, au contraire, les séparer l'un de l'autre.

Pour avoir un être, un corps, un mobile, un modèle (car j'emploierai tous ces mots) qui soit *plastique*, je prends un sac de caoutchouc souple d'environ 20 cm de longueur et 4 cm de largeur; pour qu'il soit *équidense* à l'eau, je le remplis d'un mélange que je fais avec de l'huile, de la vaseline et de la céruse et pesant juste autant que l'eau à volume égal; pour qu'il soit *rapide*, je l'attache dans l'eau au fil que va entraîner la chute d'un poids. Il n'y a plus qu'à regarder ce qui se passe quand on augmente la vitesse, le sac étant fermé, tout simplement en pinçant son ouverture entre deux allumettes bien liées.

Aux faibles vitesses, le sac, disposé plat au départ, reste plat, étant seulement parcouru par des ondes transversales ou tournant autour de son axe. A une vitesse suffisante, il manifeste nettement une inversion à deux nappes, c'est-à-dire que, son avant restant plat et horizontal, son arrière devient plat et vertical. Si la vitesse augmente encore, le nombre des inversions s'accroît, on en peut

ÉTUDE DE LA STABILITÉ EN MARCHE DES POISSONS PLATS

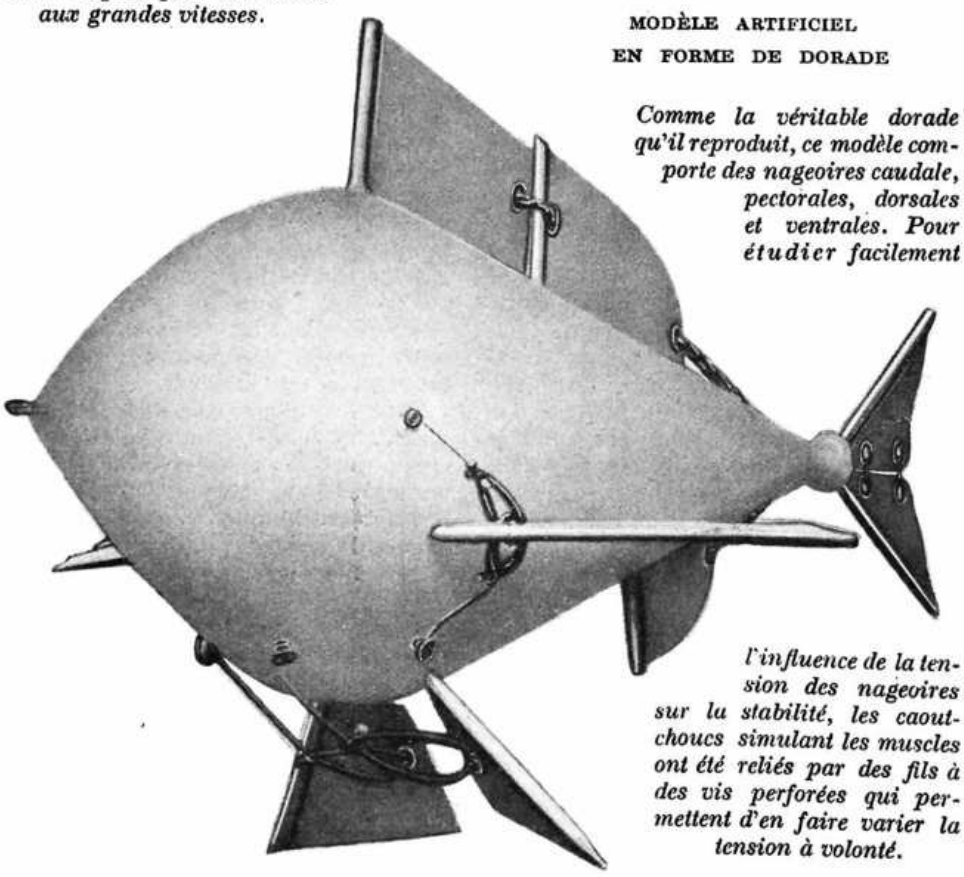
MODÈLE ARTIFICIEL
EN FORME DE CARPE



Ce modèle, assez peu comprimé, imitant la carpe, porte des nageoires dorsales et ventrales mais pas de nageoires pectorales. Il est ainsi disposé pour être stable aux grandes vitesses.

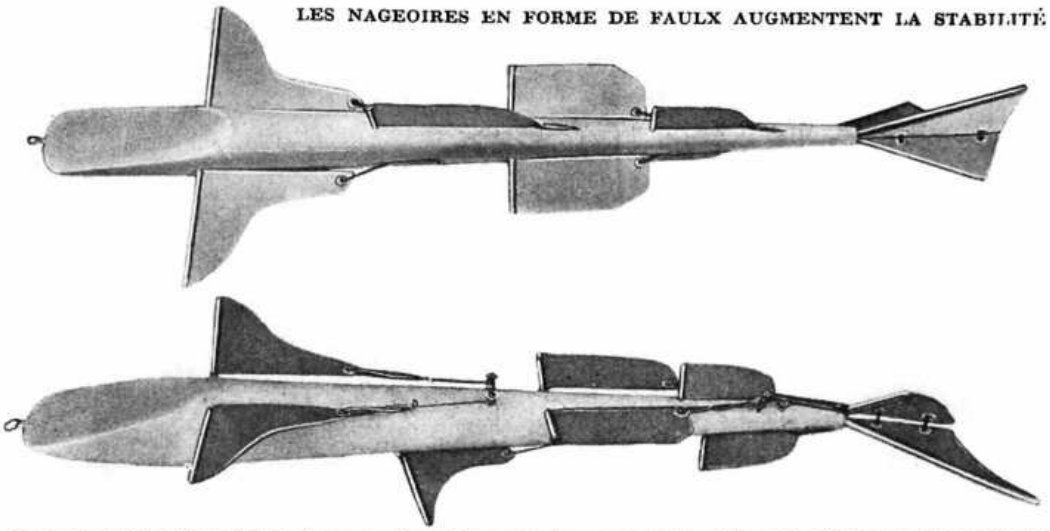
MODÈLE ARTIFICIEL
EN FORME DE DORADE

Comme la véritable dorade qu'il reproduit, ce modèle comporte des nageoires caudale, pectorales, dorsales et ventrales. Pour étudier facilement



l'influence de la tension des nageoires sur la stabilité, les caoutchoucs simulant les muscles ont été reliés par des fils à des vis perforées qui permettent d'en faire varier la tension à volonté.

LES NAGEOIRES EN FORME DE FAULX AUGMENTENT LA STABILITÉ



En haut, modèle allongé de poisson sur lequel les nageoires pectorales seules ont été échancrées en forme de faulx pour assurer la stabilité à certaines vitesses. Dans le modèle squaloïde figuré au-dessous, qui était lesté dorsalement, cette disposition a été reproduite d'abord sur les pectorales, puis sur la première dorsale, et enfin sur la caudale, afin qu'il demeure stable lorsque la vitesse croît.

compter trois, cinq, sept et plus, successivement horizontales et verticales; le corps porte une inversion à trois, cinq, sept nappes.

Les tourbillons de l'eau fuient vers l'arrière pour faire place au mobile qui la pénètre. En présence de l'obstacle que forme le sac s'opposant à leur fuite, ils prennent un aspect qui se répète suivant un certain rythme, c'est ce qu'on nomme une vibration. La vibration de l'eau modèle le sac souple qu'elle étreint et c'est lui qui nous la montre, car il est visible et elle ne l'est pas. C'est une application manifeste d'un des plus beaux théorèmes de la physique découvert par lord Kelvin sur la transformation vibratoire d'un tourbillon en présence d'un obstacle.

Mais laissons pour l'instant ces aperçus de haute théorie et superposons ce modelage inversé, que nous venons d'étudier seul, à celui qui donnerait une forme à gros bout et à petit bout. Plaçons sur la masse du corps, sur la carène, une inversion à deux nappes aplatissant l'avant (gros bout) de haut en bas et l'arrière (petit bout) de droite à gauche; c'est la marque de ce qui s'est passé quand la vitesse n'était pas encore très grande. Plaçons de plus sur les deux modelages précédents une inversion à six nappes: c'est la marque de ce qui s'est passé quand la vitesse a encore augmenté. Mais le corps épais n'a pas été touché jusqu'au fond par ce dernier modelage; celui-ci a seulement étiré la surface en lames alternativement horizontales et verticales.

La figure de la page 160 nous montre qu'un objet successivement modelé de la sorte ressemblerait étrangement à un poisson typique, avec son corps inversé et ses nageoires alternativement horizontales et verticales. Comparativement au poisson, il aurait une nageoire de trop, celle qui est marquée *. En vérité, le poisson aurait pris rigoureusement cette forme s'il avait été homogène, c'est-à-dire s'il avait eu la même densité en tous les points de son corps. Mais cela n'est pas, le dos est le plus lourd, et c'est pour cela que les poissons morts ou fatigués tournent le ventre en haut. C'est aussi pour cela que notre modèle ressemble au poisson à peu près et non tout à fait.

Cependant nous avons l'impression d'avoir obtenu la solution en gros ou plutôt en principe; il ne s'agit plus que de la retoucher sur certains détails; nous allons le faire peu à peu, et ces retouches seront, elles aussi, pleines d'intérêt.

Avant d'abandonner ce permier aperçu, relevons encore un fait. Nous avons dit que l'inversion multiple était la transformation des tourbillons de l'eau en vibration, et cela s'applique à la disposition des nageoires que nous y avons comparée. Inversement, maintenant que les nageoires existent sur le poisson, elles dirigent les tourbillons qui fuient vers l'arrière à mesure que lui-même avance. Pour le montrer, j'ai pris des poissons de diverses espèces, j'ai passé dans leur peau des fils de soie arrêtés par un nœud et flottant librement dans l'eau. Quand le pois-

son godille mollement, les fils de soie ondulent à sa droite et à sa gauche; quand, après un bon coup de queue, il fait une belle nage filée, les fils de soie s'enroulent autour de son corps, passant entre toutes les nageoires et dessinant, entre eux tous, deux hélices ou deux vis de pas inverse, caractéristiques des tourbillons.

Afin de pénétrer la question plus avant, il faut maintenant la prendre d'une autre manière. S'il est bien vrai que l'eau a modelé le poisson, elle a dû en faire une forme de résistance minima, car, tant que ce résultat n'était pas atteint, l'eau avait de la prise pour modeler et effacer et son action s'est poursuivie jusqu'à la moindre prise possible correspondant à un minimum de résistance. On peut essayer de vérifier cela.

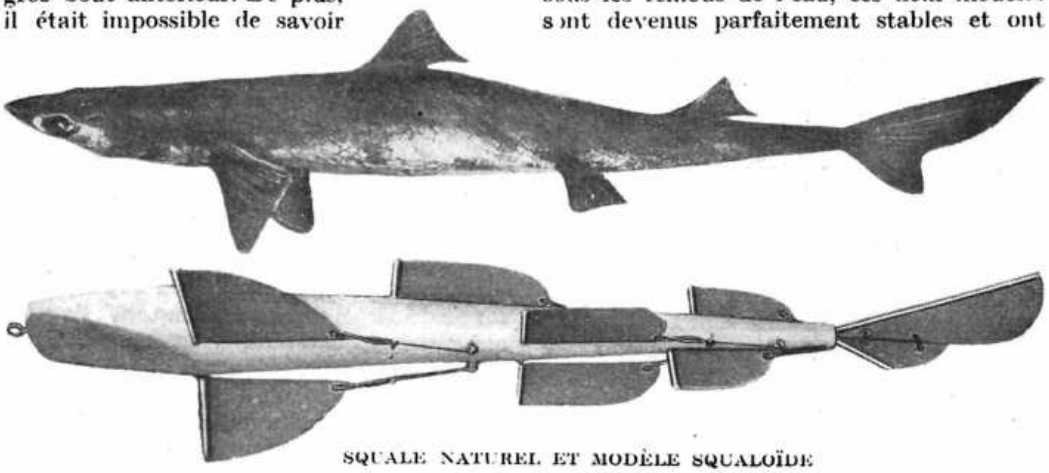
J'ai pris six carènes de même longueur et de même diamètre, ayant les formes suivantes : poisson, cône à pointe postérieure, cône à pointe antérieure, fuseau à deux pointes, fuseau à deux bouts plats inversés, veine inversée, modèle à deux nappes arrivant l'une et l'autre au milieu de la longueur. Chaque modèle étant construit en trois longueurs, petite moyenne et grande, en tout dix-huit modèles étudiés à des vitesses croissantes depuis 0 m 50 jusqu'à 7 m 50 à la seconde. Tirés avec un fil, par un appareil auquel la chute d'un poids communiquait le mouvement, chronométrés soigneusement, ils ont fourni dix-huit courbes de marche dont la comparaison précise a été faite.

Comme résultat essentiel : le poisson ne fut pas le meilleur, il n'arrivait que le troisième, la première place étant tenue par le cône à gros bout antérieur. De plus, il était impossible de savoir laquelle vaut le mieux d'une forme courte, moyenne ou longue.

Le résultat relatif à la carène poisson est tout à fait important. D'abord, au point de vue pratique, il condamne d'avance toute tentative faite pour copier, directement et sans plus, une enveloppe de ballon et une coque de sous-marin ou de torpille sur une carène de poisson même rapide. L'imitation doit être bien plus subtile et bien plus pénétrante. Ensuite, au point de vue théorique, ce résultat nous enseigne que, pour mener à bien notre étude, il ne s'agit pas de prendre au choix une partie du poisson en négligeant le reste, par exemple le corps en oubliant les nageoires, mais qu'il faut prendre tout au complet, carène et nageoires, puisque, aussi bien, l'eau a tout modelé et ne s'est pas arrêtée tant qu'il y avait à faire.

Par la connaissance de ces faits et par ces réflexions, je fus conduit du problème de la vitesse à celui de la stabilité qui n'est pas moins important, au contraire. Toutes ces carènes nues marchaient au bout de leur fil avec des oscillations compliquées que j'ai définies et que les poissons ne font jamais : ils sont rigoureusement stables. J'ai pensé que mes modèles le deviendraient aussi si je parvenais à imiter sur eux le jeu des nageoires. Les nageoires artificielles furent simplement des plaquettes d'aluminium enfilées par leur avant sur une tigelle d'acier et fixées à la carène par leur arrière grâce à un caoutchouc.

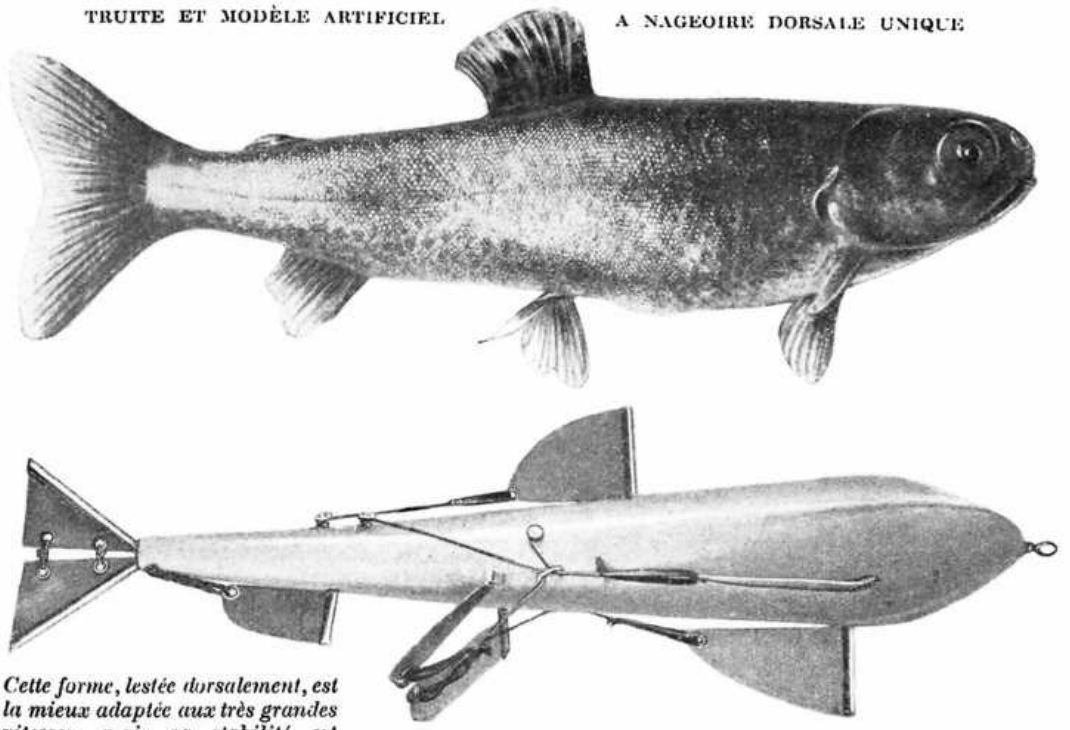
Des nageoires ont été posées sur les trois modèles les plus intéressants dans leurs trois longueurs, à savoir sur la veine inversée puis sur les poissons et sur les cônes à gros bout antérieur. Grâce aux nageoires qui vibraient sous les remous de l'eau, ces neuf modèles sont devenus parfaitement stables et ont



SQUALE NATUREL ET MODÈLE SQUALOÏDE

Comme le poisson naturel, le modèle a le dos plus lourd que le ventre. Ni l'un ni l'autre cependant ne chavire en marche grâce à des tensions appropriées des nageoires, qui restent toujours étalées, et à la forme de la queue qui est hétérocerque, c'est-à-dire à lobes inégaux.

TRUITE ET MODÈLE ARTIFICIEL A NAGEOIRE DORSALE UNIQUE



Cette forme, lestée dorsalement, est la mieux adaptée aux très grandes vitesses, mais sa stabilité est précaire en ce sens qu'elle exige, à chaque vitesse, une tension bien déterminée pour chacune des nageoires. A cet effet, tous les caoutchoucs du modèle sont montés sur vis. On a constaté ainsi que les nageoires paires, très tendues aux faibles vitesses, doivent être progressivement relâchées quand la vitesse augmente, et même supprimées aux très grandes vitesses. Le poisson vivant réalise cette suppression en appliquant ses nageoires le long de son corps.

marché rigoureusement droit à presque toutes les vitesses. A certaines vitesses seulement, il y avait rotation autour de l'axe, perturbation simple que je n'ai su corriger que plus tard, je dirai tout à l'heure comment.

Les résultats de cette nouvelle recherche furent les suivants : dans chaque forme de modèle, c'est toujours la petite longueur qui est la meilleure; après vient la moyenne; ensuite, la grande. D'autre part, entre les formes de même longueur, on a toujours le classement suivant : 1° poisson; 2° cône; 3° veine inversée.

Donc, quand on prend le poisson au complet, en imitant jusqu'au détail ce que la nature a produit, on obtient la forme la plus rapide et la plus stable. Le cône ayant perdu la première place, on pourrait objecter que la stabilisation par nageoires ne lui convient pas et qu'il eût mieux valu lui mettre, par exemple, un empennage caudal comme aux ballons. Je l'ai fait. Le cône empenné ne va bien qu'aux faibles vitesses, après quoi il tourne tout le temps, et violemment, autour de son axe. L'empennage est donc, au contraire, très inférieur aux nageoires.

Arrivera-t-on sur nos machines aériennes ou aquatiques à mettre au point un dispositif stabilisateur analogue aux nageoires, qui couperait et dirigerait en tourbillons les remous du milieu résistant? Je suis convaincu que la chose est possible; les plans inclinés ou redans disposés sous le fond des bateaux à hélice aérienne offrent déjà une indication sommaire mais évidente du bénéfice qu'on en pourrait attendre (1).

Cependant, il existe dans la nature beaucoup de poissons qui paraissent assez bons nageurs et qui sont bien plus comprimés par côté que les modèles examinés jusqu'ici. J'ai voulu étudier les conditions de leur marche et j'ai fait deux modèles, l'un, en forme de carpe, assez peu comprimé, l'autre, qui l'est beaucoup plus, en forme de dorade. Tandis que les précédents marchaient presque toujours bien, sauf à certaines vitesses, j'eus les plus grandes difficultés à faire marcher ceux-ci. En résumé, après beaucoup de tâtonnements, je trouvai que le caoutchouc attachant les nageoires ventrales devait être

(1) Voir la *Science et la Vie*, mai 1914, p. 201.

plus ou moins tendu selon la vitesse. Pour obtenir ce résultat, j'attachai le caoutchouc à un fil passant dans une vis perforée fixée sur la carène et, en tournant cette vis, dans un sens ou dans l'autre, je tendais ou détendais le caoutchouc.

Aux petites vitesses, le caoutchouc en question doit être lâche; à une certaine vitesse supérieure, il fallait le tendre; cela allait bien quelque temps puis, tout à coup, la vitesse croissant, le caoutchouc devait être entièrement relâché; après un nouvel intervalle, j'étais obligé de le retendre comme précédemment. Donc deux tensions nécessaires, une faible et une forte qui se succèdent à mesure que la vitesse augmente. Les poissons n'agissent pas du tout ainsi; leurs nageoires paires, complètement effacées le long du corps, autant dire supprimées, aux grandes vitesses, se déploient progressivement et se tendent de plus en plus à mesure que la vitesse diminue. Cette différence pose un remarquable problème dont je vais donner la solution tout à l'heure en montrant qu'elle dépend de la position du centre de gravité.

Étudiant, d'autre part, la vitesse de ces derniers modèles, je trouvai leur rendement très inférieur à celui des précédents. Nous avons déjà remarqué que les modèles allongés marchaient moins bien que les courts; voilà maintenant que les modèles comprimés marchent moins bien que les arrondis et c'est pourquoi j'ai appelé, au début, démal faits les poissons formés ou trop longs ou trop plats.

Toutefois, l'étude de ces modèles nous a appris quelque chose de très curieux et de très important : c'est la possibilité d'assurer la stabilité en tendant ou détendant l'attache des nageoires. Si j'avais su cela en étudiant mes modèles arrondis, j'aurais peut-être pu les empêcher de tourner, aux rares vitesses où se produisait ce phénomène. Je les repris à nouveau : j'attachai l'extrémité des caoutchoucs tendeurs sur des vis que je pouvais tourner et détourner.

J'arrivai facilement, en tendant très légèrement les caoutchoucs, à supprimer la rotation sur le modèle poisson de forme courte. Pour les poissons allongés, je n'y réussis qu'avec des tensions excessives que le poisson naturel n'aurait pas pu effectuer avec ses muscles. J'eus alors l'idée d'échancrer les nageoires pectorales en forme de faulx; en ce cas, une très faible tension suffisait. Ce nouveau résultat me fut fort utile pour assurer la stabilité de modèles plus compliqués à des vitesses croissantes.

Sauf sur le cône court, qui était toujours stabilisé par ses nageoires, la rotation autour de l'axe ne put être supprimée par aucun procédé sur les cônes moyen et long. C'est une nouvelle supériorité de la carène poisson qui, plus rapide, peut être stabilisée simplement en toutes circonstances. A cet état, le problème paraissait presque résolu; cependant, de grosses objections persistaient. Les modèles que nous venons d'étudier répondent-ils bien aux trois qualités que nous savons essentielles pour obtenir un poisson : rapidité, plasticité, équidensité, et comment y répondent-ils?

LE REQUIN RENARD EST UN DES SQUALES LES PLUS RAPIDES

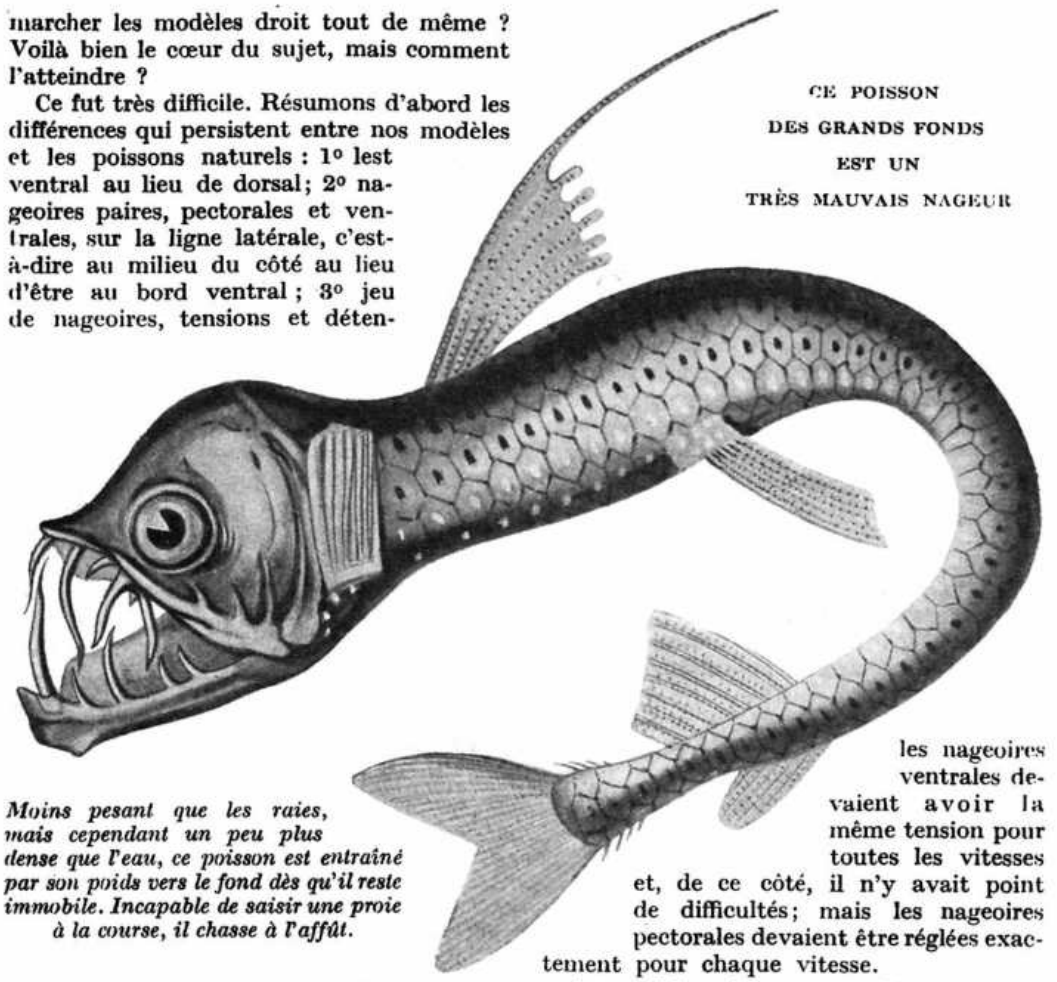
La disposition des nageoires est ici conforme aux principes exposés à propos de la figure de la page 164. *L'échancrure en forme de faulx est, en effet, bien apparente sur tous les organes de natation de ce squale dont la forme si caractéristique est surtout due à la suppression presque totale du lobe inférieur de sa nageoire caudale, la plus hétérocerque des queues de squales.*

Pour la rapidité, rien n'est changé : ils sont, dans la condition de nos premières expériences, comparables à la nage filée du poisson. Mes modèles sont encore plastiques et déformables, mais la plasticité est localisée sur les nageoires vibrantes et élastiques; chacun d'eux correspond donc à un poisson donné, pour une vitesse donnée, dont le corps, au minimum de résistance, n'est plus modelé au delà d'un certain gabarit. C'est la diversité des formes étudiées qui représente la variation du gabarit.

Enfin, j'ai fait mes modèles équidenses à l'eau et, pour cela, comme ils étaient en bois et qu'ils auraient flotté, je les ai lestés juste de ce qu'il fallait pour qu'ils se tinssent entre deux eaux sans couler. Ce lest, je l'ai mis sur le ventre et naturellement il contribuait pour sa part à la stabilité. Cette condition n'est point du tout celle des poissons qui ont le dos plus lourd que le ventre. Il eût fallu mettre mon lest sur le dos. Et comment, alors, faire

marcher les modèles droit tout de même ? Voilà bien le cœur du sujet, mais comment l'atteindre ?

Ce fut très difficile. Résumons d'abord les différences qui persistent entre nos modèles et les poissons naturels : 1° lest ventral au lieu de dorsal; 2° nageoires paires, pectorales et ventrales, sur la ligne latérale, c'est-à-dire au milieu du côté au lieu d'être au bord ventral ; 3° jeu de nageoires, tensions et détensions, pas conforme à celui des poissons.



CE POISSON DES GRANDS FONDS EST UN TRÈS MAUVAIS NAGEUR

Moins pesant que les raies, mais cependant un peu plus dense que l'eau, ce poisson est entraîné par son poids vers le fond dès qu'il reste immobile. Incapable de saisir une proie à la course, il chasse à l'affût.

Je refis donc mes modèles en mettant le lest vers le dos et de telle façon que, posés dans l'eau, ils chaviraient immédiatement; je baissai les nageoires paires sur le bord ventral du corps, mais je laissai la queue comme elle était auparavant, c'est-à-dire à deux lobes égaux, homocerque, comme on dit en zoologie.

J'eus des échecs par centaines; mon modèle ne chavirait pas une fois pour toutes, comme on aurait pu le craindre, mais il tournait toujours sur son axe.

L'idée me vint alors de mettre la queue hétérocerque, c'est-à-dire avec un grand lobe supérieur et un petit lobe inférieur. C'était cela qu'il fallait, pas autre chose, et mes échecs furent transformés en succès définitifs. Mon modèle était devenu tout à fait pareil à un requin ou à un squale naturel et marchait exactement comme celui-ci.

La marche correcte de ce mobile exigeait des tensions de nageoires tout à fait justes : les nageoires ventrales devaient avoir la même tension pour toutes les vitesses et, de ce côté, il n'y avait point de difficultés; mais les nageoires pectorales devaient être réglées exactement pour chaque vitesse.

Aux faibles vitesses, ce réglage pouvait être obtenu sur le modèle à nageoires arrondies. A mesure que la vitesse augmentait, je fus contraint, après de nombreux essais, d'échancrer en faux les pectorales puis d'échancrer de la même manière la première nageoire dorsale, puis enfin le lobe supérieur de la nageoire caudale. J'obtins ainsi toute la série des formes naturelles de squalidés avec les conditions exactes de vitesse auxquelles chacune répondait.

Les études d'anatomie comparée et de paléontologie nous ont appris que cette forme squaloïde est la plus primitive et la plus ancienne, et j'étais arrivé à la reproduire rigoureusement, avec le jeu précis de ses nageoires plus ou moins tendues, mais toujours ouvertes et étalées, jamais refermées ou supprimées.

Je voulus aussi reproduire artificiellement les conditions dans lesquelles se trouvent des poissons plus récemment apparus dans les eaux à la surface du globe et je refis, avec

un lest dorsal et des nageoires baissées sur le bord ventral, mes modèles de carpe, de dorade, de poissons arrondis à deux nageoires dorsales, très bons pour les petites vitesses, et de poissons arrondis à une seule nageoire dorsale, la meilleure forme pour les grandes vitesses.

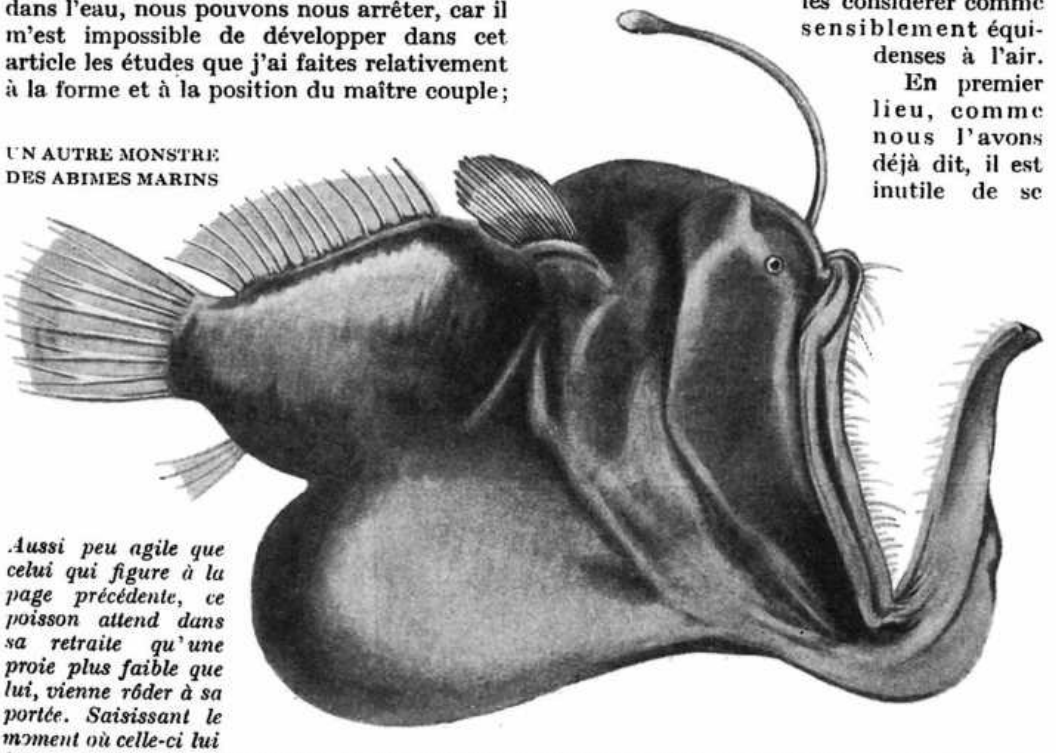
Le problème devenait toujours plus difficile, car, sur ces modèles, il fallait trouver pour chaque vitesse une tension juste, non plus seulement pour les pectorales, mais encore pour les nageoires ventrales et parfois pour la première dorsale. Après des essais répétés, je suis toujours arrivé au but, et, dans l'ensemble, le jeu de ces diverses nageoires peut se résumer ainsi : extrême tension des nageoires pectorales et ventrales aux petites vitesses, détente progressive à mesure que la vitesse croît, suppression complète aux très grandes vitesses. C'est exactement conforme aux actes des poissons naturels et nous sommes arrivés à ce résultat juste en retombant sur la condition du centre de gravité dorsal.

Maintenant que nous avons exactement reproduit toutes les sortes principales de poissons en fixant seulement les conditions de la moindre résistance et de la stabilité dans l'eau, nous pouvons nous arrêter, car il m'est impossible de développer dans cet article les études que j'ai faites relativement à la forme et à la position du maître couple; relativement aux conditions qui ont changé la queue hétérocerque des anciens poissons en la queue homocerque des poissons plus récents; relativement au déplacement vers la tête des nageoires ventrales à mesure que la colonne vertébrale devient de plus en plus osseuse au cours des âges géologiques; relativement à la transformation détaillée des nageoires et aux déformations du corps dans les cas où la vitesse se perd; relativement à la réfection de la forme chez des poissons autrefois lents et qui sont devenus très rapides, comme les morues et les maquereaux dont les nageoires ont été recoupées d'une façon très spéciale. J'indique seulement ces détails choisis entre beaucoup d'autres, pour montrer que ces nouvelles méthodes d'investigation peuvent, en zoologie, avec un point de départ bien repéré et une bonne orientation, conduire à l'explication de tous les ensembles et de toutes les particularités.

Jetons, pour conclure, un rapide coup d'œil sur les indications dont les ingénieurs pourraient profiter pour améliorer la vitesse et surtout la stabilité des sous-marins, submersibles, torpilles, ballons dirigeables, etc., dans les cas où ceux-ci ont une faible force ascensionnelle et dans la mesure où l'on peut les considérer comme sensiblement équidenses à l'air.

En premier lieu, comme nous l'avons déjà dit, il est inutile de se

UN AUTRE MONSTRE DES ABIMES MARINS



Aussi peu agile que celui qui figure à la page précédente, ce poisson attend dans sa retraite qu'une proie plus faible que lui, vienne rôder à sa portée. Saisissant le moment où celle-ci lui fait face, il ouvre brusquement sa large gueule et détermine ainsi un puissant courant d'eau que l'imprudent nageur est incapable de remonter. Et, comme de son plein gré, la victime se précipite dans le gouffre béant qui s'ouvre devant elle.

borner à copier carène sur carène, on aurait un résultat inférieur à celui qui est déjà de pratique courante. Ce qu'il faut, c'est arriver à placer sur les carènes des nageoires vibrantes dans les conditions les plus simples.

Le fait que les poissons effacent leurs nageoires paires aux très grandes vitesses n'est pas une contre-indication, d'abord parce qu'ils gardent toujours ouvertes leurs nageoires impaires, ensuite parce qu'ils ne peuvent fermer les nageoires paires qu'à des vitesses telles que, pour raison d'homothétie, les gros engins comme les ballons et les sous-marins n'en atteindront jamais de comparables, puis enfin parce que cette fermeture n'est obtenue que grâce à de petits modelages précis qui résultent de la position dorsale du centre de gravité.

Or, il serait absurde de vouloir imiter cette condition qui, pour une faible amélioration de vitesse, donnerait une stabilité extrêmement précaire. Personne ne songera à mettre, par exemple, la nacelle au-dessus du ballon. Alors, il ne faut rien imiter non plus des conditions qui sont associées à celle-là.

Si nous laissons assez bas le centre de gravité, ce qui est sûrement le mieux, nous retombons, non pas dans la condition exacte des poissons qu'il faut donc bien se garder de copier servilement, mais dans les conditions approximatives de mes premiers modèles lestés ventralement. Les nageoires paires doivent y être latérales, c'est-à-dire au milieu du côté et non au bord ventral. Surtout, fait capital en pratique, elles peuvent être tendues une fois pour toutes pour presque toutes les vitesses; il n'y aurait à les toucher, si on voulait, que pour changer la direction. Mais on pourrait fort bien obtenir la direction sans les toucher, en conservant les gouvernails actuels qui ne serviraient plus qu'à cela et plus du tout à corriger les embardées, les roulis ou les tangages totalement supprimés.

Pour les rares vitesses critiques, où la tention ordinaire des nageoires ne serait plus efficace, si toutefois on les atteignait, il serait très simple de changer la tension puisqu'il n'y en aurait que deux possibles, sans intermédiaire entre elles. Il suffirait de bander pour ces vitesses les ressorts d'attache (remplaçant les caoutchoucs) d'une quantité connue d'avance et qu'on retrouverait sans tâtonnements.

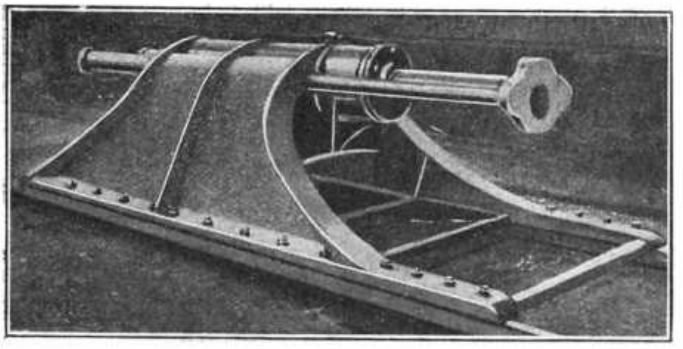
Il est bien certain que tous nos engins, lourdement lestés, peuvent marcher sans nageoires stabilisantes et vibrantes; la preuve, c'est qu'ils le font. Mais avec elles, et dans les conditions que j'ai dites, ils auraient une stabilité imperturbable et pourraient filer à toute la vitesse que leur imprimeraient les puissants moteurs qu'on possède aujourd'hui. Rien n'empêcherait d'ailleurs, pour les ballons, de mettre la nacelle aussi loin de l'enveloppe qu'il serait nécessaire pour éviter les explosions; il suffirait de faire de celle-ci un second poisson naviguant de conserve avec le premier et au-dessous de lui.

Je suis convaincu que, dans ces conditions d'absolue stabilité, la vitesse pourrait être augmentée dans des proportions considérables.

FRÉDÉRIC HOUSSAY.

UN NOUVEAU MODÈLE DE BUTTOIR PNEUMATIQUE

La plupart des voies de garage destinées aux trains de marchandises se terminent par des butoirs d'arrêt; la sécurité de l'exploitation exige que ces butoirs soient très solides. Celui que nous représentons ici est d'un nouveau modèle très efficace. Il se compose d'un robuste cylindre d'acier, dans lequel un piston plongeur comprime de l'air au moment du choc. Le cylindre fait partie d'un lourd sommier monté sur un patin métallique; cet ensemble glisse à frottement dur sur le rail. Le piston a une course d'environ 1 m et peut amortir le choc d'un train de 1.000 tonnes, marchant à 5 km à l'heure, sans que le cylindre bouge. Si le déplacement du piston ne suffit pas pour obtenir l'arrêt, le cylindre et son sommier glissent en arrière, jusqu'à ce que le frottement du patin sur le rail ait absorbé le reste de la force vive du train.



UNE PLANTATION DANS UN BUVARD

La récolte sera-t-elle bonne? Telle est la question que les fermiers se posent avec anxiété chaque année. Il est très difficile, pour ne pas dire impossible, d'y répondre. Les aléas sont si nombreux. Des pluies trop abondantes, la sécheresse, le manque de soleil, les gelées tardives, peuvent compromettre ou ruiner les moissons.

A part ces causes, qui ne dépendent d'aucun effort, d'aucune volonté humaine, peut-être aussi les cultivateurs n'attachent-ils pas assez d'importance à la connaissance exacte de la valeur des grains dont ils se servent pour ensemencer leurs champs.

On croit généralement qu'à moins de phénomènes climatériques anormaux, le blé, le seigle, l'avoine, l'orge, le sarrasin, arrivent presque toujours à maturité dans des conditions satisfaisantes. On oublie facilement que la semence a pu être surchauffée dans la meule, brûlée par le soleil, qu'elle a peut-être commencé à germer dans les moyettes ou que la nielle l'a attaquée.

Autant de défauts qu'il importerait de connaître avant de confier la graine au sol nourricier. C'est pourquoi le Comité pour l'amélioration des récoltes du Conseil de la Bourse des Grains de Chicago a fait de chaque école de campagne un centre d'expériences en vue de se rendre compte du rendement probable des différentes sortes de céréales.

Le magazine américain *Technical World* a publié à ce sujet un article intéressant, dont nous extrayons ce qui suit.

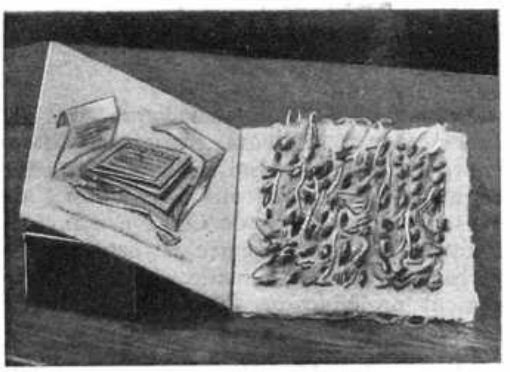
L'essai des grains constitue un des travaux les plus importants de la classe d'agriculture pratique, à tel point que l'école devient un laboratoire d'essais pour le fermier, qui peut y envoyer ses échantillons.

Ces échantillons consistent en grains prélevés sur toutes les meules, de façon à ce que l'expérience puisse porter sur la totalité d'une récolte.

La manière de procéder est des plus simples et ne nécessite aucun appareil compliqué.

LE GRAIN EST-IL BON A SEMER ?

Quand le grain a germé sur du coton ou sur du buvard mouillé, on l'examine avec soin. On établit ensuite le pourcentage du bon et du mauvais grain. De cette façon, on peut, d'une manière pratique, se rendre compte de la valeur des semences et des résultats que l'on obtiendrait en les utilisant.



COMBIEN DE GRAINS ONT GERMÉ

Au bout de dix jours, le buvard-culture nous donnera une idée de la récolte que l'on obtiendrait si on semait le grain expérimenté.

On prend une feuille de papier buvard blanc ordinaire, longue de 25 cm et large de 12 cm environ, dont une des moitiés, humectée d'eau, est divisée en 100 petits carrés.

On commence par bien mélanger les grains, puis on en compte 100 au hasard, que l'on place sur la partie quadrillée du papier buvard à raison d'un par carré. Il faut se garder de choisir les meilleurs; il convient, au contraire, de les prendre comme on les trouve : pleins ou ratatinés, gros ou petits, sains ou niellés.

L'élève doit consigner dans son rapport ce qui l'a frappé particulièrement, comme, par exemple, l'uniformité des semences, leur qualité générale et leur couleur.

Il replie ensuite le papier buvard après avoir eu soin d'insérer entre la partie restée en blanc et les graines une bande de toile dont il laisse dépasser à l'extérieur une des extrémités.

Douze, et même plus, de ces feuilles ainsi préparées peuvent être empilées les unes sur les autres.

Pour assurer la germination des graines, celles-ci doivent nécessairement demeurer toujours dans un milieu humide. Cette condition est réalisée d'une façon à la fois très simple et fort originale. On a vu précédemment, qu'entre les deux moitiés de chaque feuille de buvard pliée, l'élève introduisait une bande de toile dont une des extrémités pendait au dehors. Eh bien, il suffit de faire tremper dans un verre d'eau tous les bouts de toile pour que le liquide gagne les feuilles de buvard et les humidifie.

Au bout de six ou sept jours, la germination est assez avancée pour qu'on puisse se rendre compte des résultats obtenus. On compte les graines qui ont poussé normalement, on note leur vitalité plus ou moins grande, la vigueur des pousses et des racines. Tous ces détails font l'objet d'un rapport établi en double exemplaire dont l'élève donne une copie au fermier et l'autre à son professeur.

UN DIRIGEABLE POUR 1.250 FRANCS

Tous les dirigeables allemands ne réunissent pas les qualités et avantages des énormes « Zeppelin ». Il en est d'autres qui ne présentent pas une utilité militaire suffisante pour être acquis par l'armée. Et c'est alors la dissolution de la société financière, la destruction du ballon ou sa mise en vente à vil prix. C'est ainsi qu'on a vendu aux enchères, à Dusseldorf, le dirigeable « Veeh I ». L'enveloppe fut adjugée pour 410 mark; la quille et les deux moteurs pour 435 mark; divers accessoires n'atteignirent pas 100 mark. Le « Veeh I » avait une certaine valeur technique; il promettait beaucoup et ne méritait certes pas une aussi triste fin. Celle-ci fut causée par l'insuffisance des moyens financiers dont disposait la société d'exploitation.

POUR PROTÉGER LES PIÉTONS

Un nouvel appareil vient d'être récemment expérimenté à Londres et serait sans doute fort bien accueilli par les piétons parisiens. Lorsque l'automobile, munie de ce dispositif, heurte une personne, le choe déclanche deux sortes de bras métalliques croisés l'un sur l'autre comme les extrémités d'une pince et qui saisissent le piéton, pour le soulever et le déposer immédiatement dans un filet suspendu à ces mêmes bras.

Le piéton ainsi cueilli sort de l'accident absolument indemne et sans la moindre contusion.

Devant les délégués du gouvernement britannique, des expériences ont été réalisées avec le plus grand succès, bien que l'automobile marchât à la vitesse respectable de 30 à 40 km à l'heure.

DES BICYCLETTES QUI VONT SUR L'EAU

Après avoir vainement tenté de conquérir le ciel, la bicyclette a brillamment réussi à évoluer sur l'eau.

Un récent concours, organisé à Enghien-les-Bains, a réuni tout un lot d'appareils originaux dont les évolutions ont été suivies avec intérêt par un public nombreux.

L'idée du cycle nautique remonte à quelques années déjà, mais les résultats que l'on avait obtenus jusqu'ici avec des appareils de ce genre, n'étaient guère encourageants. Il fallait peiner ferme pour atteindre une vitesse inférieure à celle d'un homme au pas. Depuis, la question a progressé; les flotteurs et les propulseurs se sont perfectionnés et d'un appareil bizarre, dû à l'imagination fertile d'un inventeur fantaisiste, on a pu tirer un excellent engin de sport, dont l'usage se généralisera peut-être dans un temps très rapproché.

La réalisation du cycle nautique a donné lieu à plusieurs solutions différenciées principalement par les parties flottantes et les organes propulseurs. Certains constructeurs ont préféré l'hélice aérienne à l'hélice aquatique; d'autres ont substitué la commande à la main à la commande aux pieds. Les flotteurs affectent les formes les plus diverses: tantôt courts et larges, tantôt longs et étroits, ils sont étudiés pour opposer à l'avancement un minimum de résistance, et, par conséquent, pour assurer aux cycles nautiques la plus grande vitesse possible.

D'après ces principes, les hydrocycles peuvent être classés en plusieurs catégories :

1° Les appareils à flotteurs et à propulsion aquatique;

2° Les appareils à flotteurs et à propulsion aérienne;

3° Les appareils à coque et à propulsion aquatique;

4° Les appareils à coque et à propulsion aérienne.

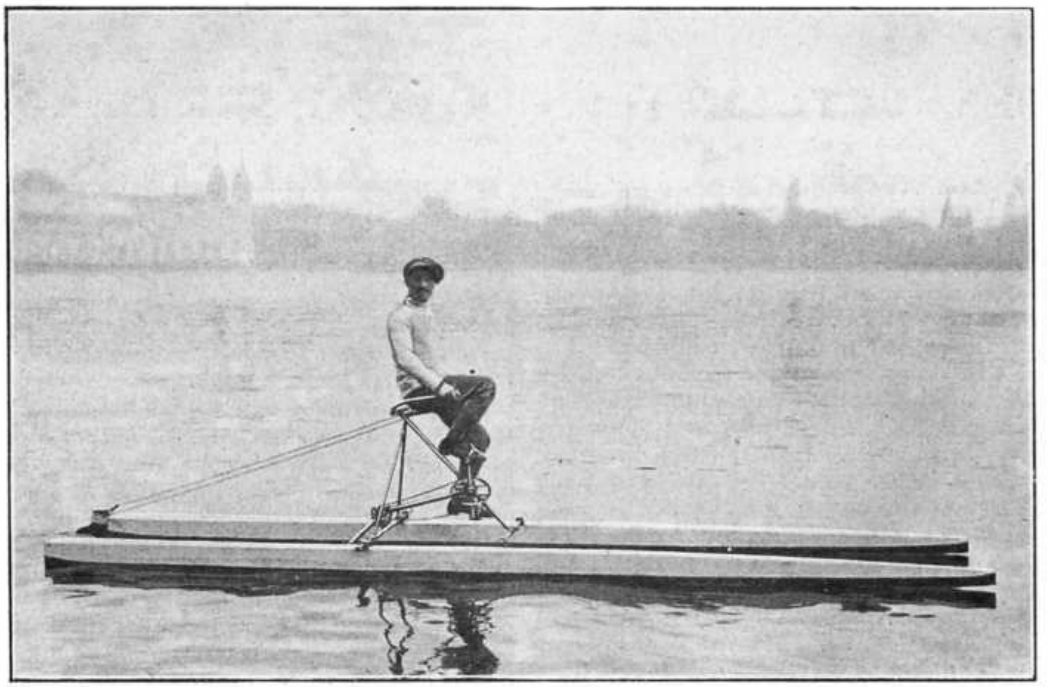
On a pu voir à l'œuvre ces différents systèmes au concours d'Enghien.

Dans la première catégorie, le cycle nautique de M. Louis s'est particulièrement distingué. Il est essentiellement constitué par deux flotteurs en bois, très longs et très étroits, sur lesquels est monté un cadre métallique. Celui-ci supporte la selle du pilote et un guidon renversé. L'hélice est mise en mouvement par un flexible actionné lui-même par les pieds du pilote, au moyen d'un pédalier, d'une chaîne de transmission et d'un pignon d'angle. Le grand pignon du pédalier, au lieu d'être circulaire comme celui des bicyclettes, est nettement ovale. Au dire de l'inventeur, cette forme a pour résultat d'amoindrir les à-coups et par conséquent de rendre plus régulier et moins fatigant le mouvement des jambes. L'hélice, en bronze, est à 3 pales ; elle est disposée entre les deux flotteurs et tourne dans l'eau à 20 ou 30 cm de profondeur.

Un petit gouvernail est fixé, par des charnières, à l'extrémité postérieure du flotteur gauche ; il est

L'ÉTRANGE APPAREIL A ROUES FLOTTANTES DE M. SCHWEITZER

L'appareil est soutenu sur l'eau par quatre roues flottantes en tôle d'aluminium. La propulsion de l'ensemble est obtenue par une roue à aubes, placée à l'avant, que le pilote actionne au moyen d'un pédalier.



L'HYDROCYCLE DE M. LOUIS, VAINQUEUR D'UN RÉCENT CONCOURS

Le cadre qui supporte le pédalier et le pilote est disposé sur deux longs flotteurs en bois. Entre ceux-ci est placée une petite hélice aquatique à trois pales. L'appareil, qui marche à 10 ou 12 kilomètres à l'heure, est caractérisé par une maniabilité surprenante et une excellente stabilité.

commandé par des ficelles qui aboutissent aux mains du pilote.

Le cycle nautique de M. Louis atteignit une vitesse de 10 kilomètres à l'heure environ sans exiger un grand effort de la part de son pilote. Sa stabilité est très grande.

Dans la même catégorie, on trouve l'hydropède de M. Legrand, qui diffère du précédent appareil par la forme des flotteurs, la position du pilote et quelques autres dispositions de détail. C'est ainsi que l'appareil nautique est obtenu par la pose d'un cadre de bicyclette ordinaire sur deux flotteurs de bois. La transmission du mouvement est assurée par un flexible et la direction par deux gouvernails verticaux.

D'autres dispositifs intéressants ont été appliqués, dans la même catégorie, aux hydrocycles de MM. Duguet, Andrac et Bignières, Caze, etc... Le premier de ceux-ci a muni son appareil de trois flotteurs cylindriques à bouts coniques, constitués par des toiles de pneumatiques et que l'on gonfle au moyen d'une pompe à bicyclette. L'ensemble est d'une résistance à toute épreuve. Cet hydrocycle est absolument inchavirable et trois personnes peuvent y prendre place sans qu'il submerge. Mais, soit par suite du mauvais rendement de l'hélice, soit à cause de la résistance à l'avancement offerte par les flotteurs, l'appareil de M. Duguet n'est pas très rapide.

L'hydropède de MM. Andrac et Bignières est remarquable en ce sens qu'il est constitué par une bicyclette complète posée simplement sur deux flotteurs. Pour transmettre le mouvement des pédales à l'hélice aquatique, on relie celle-ci au moyen d'une chaîne, au grand pignon du pédalier.

Cet appareil, comme d'ailleurs la plupart des autres, n'avance que très lentement et exige un certain effort du pilote.

L'*hydrobus* de M. Bénegent mérite d'être signalé pour son originalité. Délaissant l'hélice, le constructeur a adopté comme propulseur une sorte de roue à aubes, placée à l'arrière de son appareil. Celui-ci est formé par une bicyclette montée sur deux grands flotteurs arrière et deux flotteurs plus petits disposés à l'avant. La direction est obtenue par l'orientation de ces derniers que l'on commande au moyen du guidon comme si la bicyclette roulait à terre. Cet appareil est relié par des câbles de remorque à deux caissons métalliques sur lesquels peuvent s'asseoir six personnes. Et sans la moindre fati-

gue apparente, le pilote monté sur son hydrocycle entraîne ses six passagers à la vitesse de 5 ou 6 km à l'heure.

M. Schweitzer a présenté au concours d'Enghien des appareils d'aspect étrange auxquels il a donné les noms, non moins étranges, d'*hydrotris* et de *quadritis*.

Le premier de ces appareils est constitué par un cadre de tricycle dont les roues ont été remplacées par des caissons de forme ellipsoïdale, formant flotteurs. Ces caissons sont en tôle d'aluminium. Le pédalier actionne par l'intermédiaire d'une chaîne une roue à aubes placée soit à l'avant, soit à l'arrière de la machine.

Des variantes de ce système ont été expérimentées : au lieu de trois caissons, ces hydrocycles en ont quatre; la propulsion est obtenue par une hélice aérienne, ce qui supprime la roue à aubes, etc.

M. Schweitzer a même construit un appareil mixte pouvant, à volonté, flotter sur l'eau ou rouler sur le sol. Il avance soit au moyen d'une voile, soit par l'effort du pilote qui actionne, suivant le cas, les roues terrestres ou une roue à aubes.

L'inconvénient de ces appareils réside dans la fragilité des caissons d'aluminium, qui se bossellent assez facilement.

Dans la catégorie des cycles nautiques à propulsion aérienne, les meilleurs résultats ont été obtenus par M. Bernhardt, qui a combiné son appareil en montant une bicyclette sur deux flotteurs. Une hélice aérienne en bois, de 2 m de diamètre environ, disposée à l'arrière, imprime à l'ensemble une vitesse de 10 km à l'heure.

M. Cailliez a expérimenté à Enghien un engin qui ne diffère guère de celui de M. Bernhardt que par la forme des flotteurs.

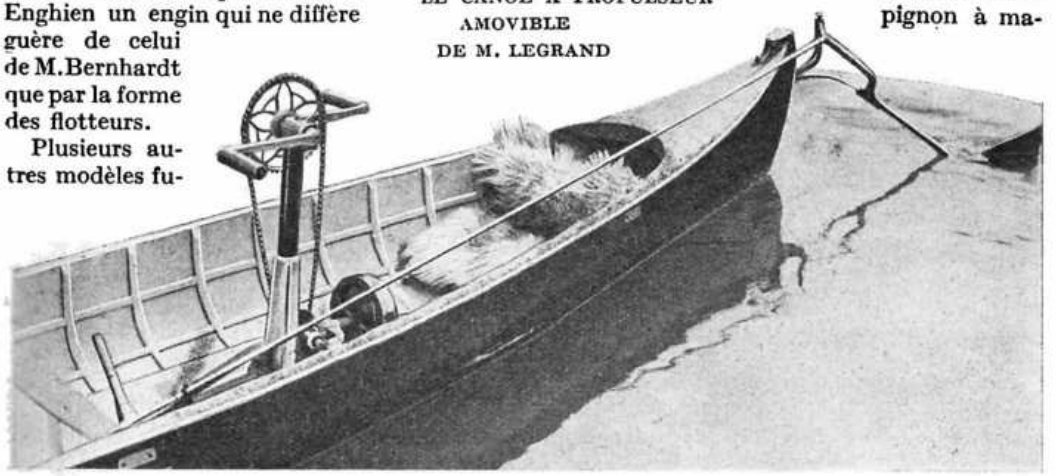
Plusieurs autres modèles furent présentés dont un à hélice aérienne tractive au lieu d'être propulsive.

Cependant, si l'on s'en rapporte aux résultats du concours, le propulseur aquatique est bien supérieur au propulseur aérien. A effort égal, la vitesse obtenue est beaucoup plus grande avec le premier qu'avec le second, ou, si l'on préfère, pour atteindre la même vitesse, un hydrocycle à hélice aquatique demande à son pilote un effort bien moins grand qu'un appareil à hélice aérienne.

Toutefois, c'est dans une troisième catégorie que l'on trouve la solution véritablement pratique du problème. Les appareils à coque sont, en effet, bien plus élégants; en outre, ils apparaissent plus sûrs et surtout bien plus confortables. C'est ainsi que M. J. Scol a construit un propulseur amovible que l'on place sur un canot à trois ou quatre places et que l'on manœuvre en imprimant à un levier un mouvement de va-et-vient. Ce levier est analogue à celui que l'on utilise pour actionner les voitures d'infirmes. Le pilote peut ainsi faire marcher son bateau très longtemps sans éprouver la moindre fatigue.

Un autre constructeur, M. Legrand, a établi un appareil fort intéressant. Le pilote fait tourner avec ses mains un pignon qui engrène sur une chaîne, mettant en mouvement un axe flexible sur lequel est montée une hélice aquatique à trois pales. La transmission du mouvement de la chaîne au flexible se fait par l'intermédiaire d'un pignon d'angle. La régularité et la douceur du fonctionnement sont obtenues par un petit volant. La hauteur du pignon à ma-

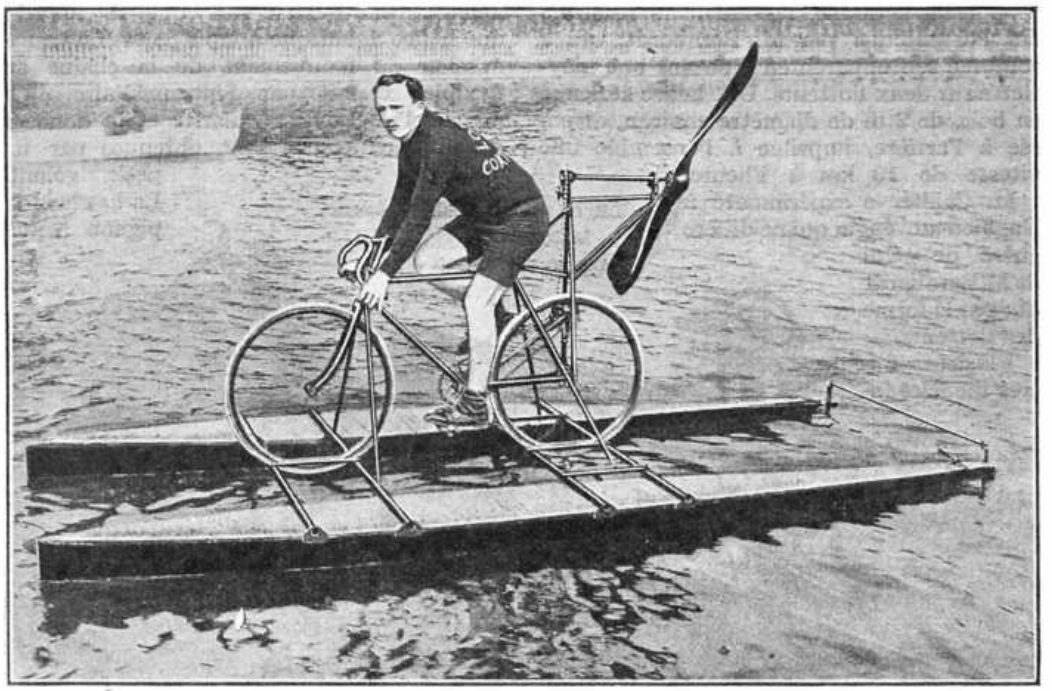
LE CANOË A PROPULSEUR AMOVIBLE DE M. LEGRAND



Sur un canoë indien, à deux places, M. Legrand a disposé un propulseur amovible à mains, qui permet au petit bateau d'évoluer, avec une facilité étonnante, à 10 ou 12 kilomètres à l'heure. La direction est obtenue par l'orientation de l'hélice aquatique, placée à environ un mètre de l'arrière du canot.

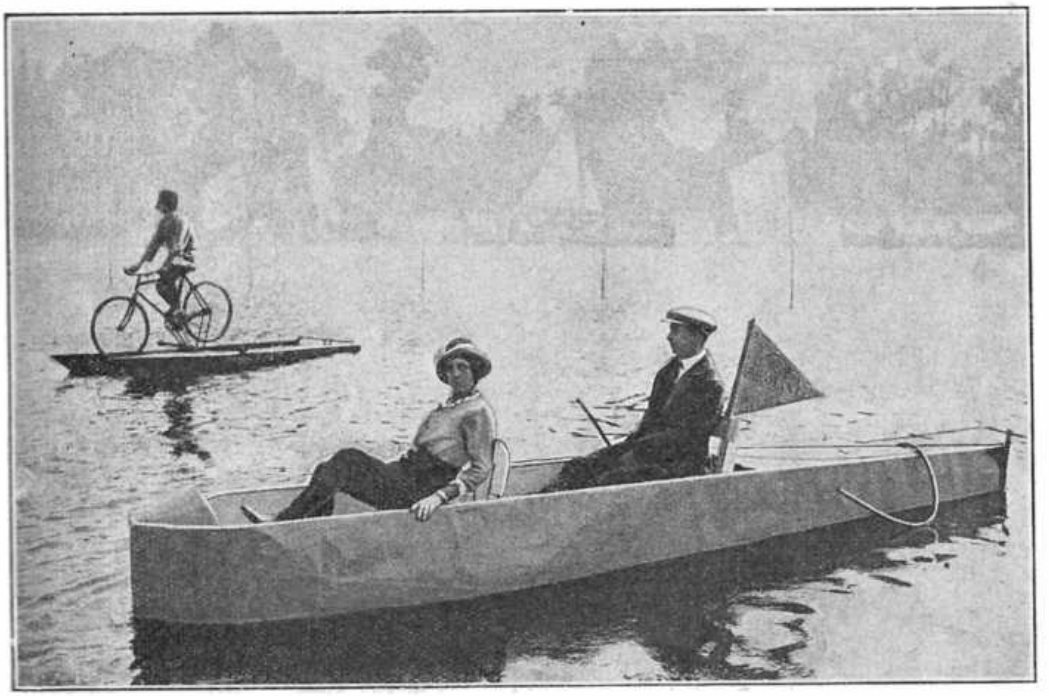
UN HYDROCYCLE QUI A DES FLOTTEURS D'HYDROAÉROPLANE

Pour obtenir une bonne vitesse avec un cycle nautique, il faut étudier minutieusement la forme des flotteurs. Dans ce but, cet inventeur a muni son appareil de flotteurs semblables à ceux des hydravions



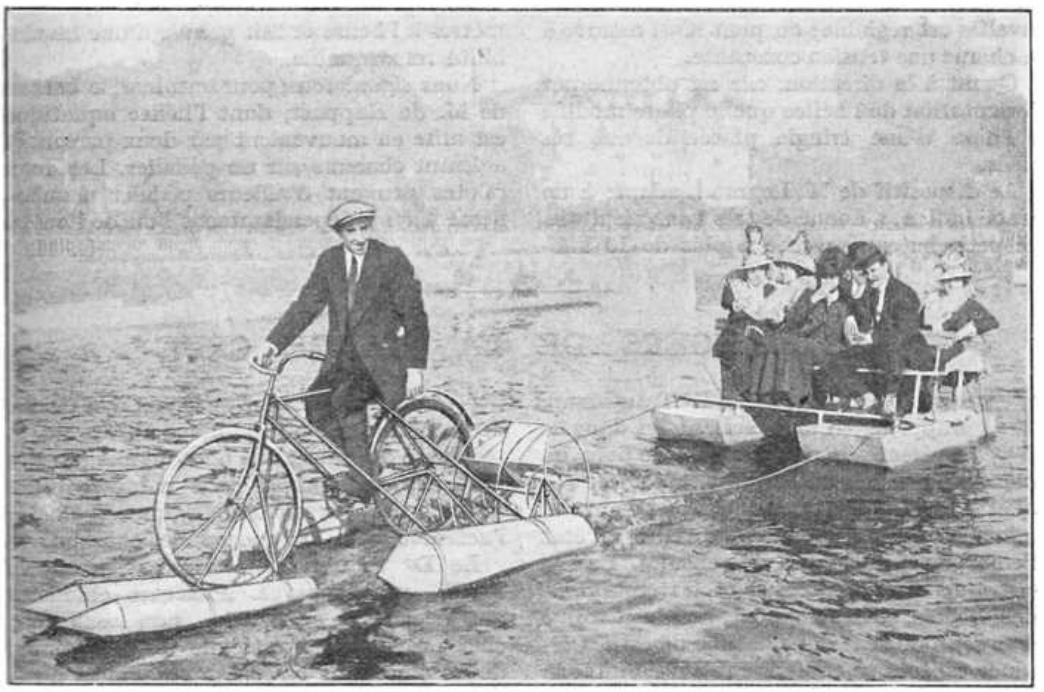
CET INVENTEUR A EMPRUNTÉ A L'AÉROPLANE LA FORME DE SON PROPULSEUR

Les épreuves disputées à Enghien établirent la supériorité du propulseur aquatique. Néanmoins, l'appareil à hélice aérienne de M. Bernhardt fut un des concurrents les plus redoutables.



IL EXISTE DES HYDROPÈDES TRÈS CONFORTABLES : TÉMOIN CELUI-CI

L'appareil de M. de Rappart est formé d'une longue coque comportant deux sièges. Deux pédaliers, placés devant les sièges, mettent en mouvement, par l'intermédiaire d'un flexible, une hélice propulsive aquatique.



UN PILOTE D'HYDROCYCLE QUI PROMÈNE SIX PERSONNES

Le cycle nautique de M. Bénegent, dont la propulsion est assurée par une roue à aubes, remorque deux caissons sur lesquels six personnes ont pris place. L'ensemble évolue à 5 ou 6 km à l'heure.

LE DÉPART DES CONCURRENTS DANS UNE COURSE D'HYDROPÈDES

Au premier plan, on aperçoit le canoë de M. Legrand ; au second plan, le cycle nautique du même constructeur. On distingue à gauche de la photographie l'hydrotris Schweitzer et l'appareil de M. Bernhardt.

nivelles est réglable; on peut ainsi assurer à la chaîne une tension constante.

Quant à la direction, elle est obtenue par l'orientation de l'hélice que le pilote modifie à l'aide d'une tringle placée devant ses pieds.

Le dispositif de M. Legrand, adapté à un canoë indien, a donné de très bons résultats. Le petit bateau marche à plus de 10 kilomètres à l'heure et fait preuve d'une maniabilité remarquable.

Nous signalerons, pour terminer, le bateau de M. de Rappart, dont l'hélice aquatique est mise en mouvement par deux personnes agissant chacune sur un pédalier. Les deux pilotes peuvent d'ailleurs pédaler simultanément ou indépendamment l'un de l'autre.

G. H.

LES DANGERS DE LA VIANDE CRUE

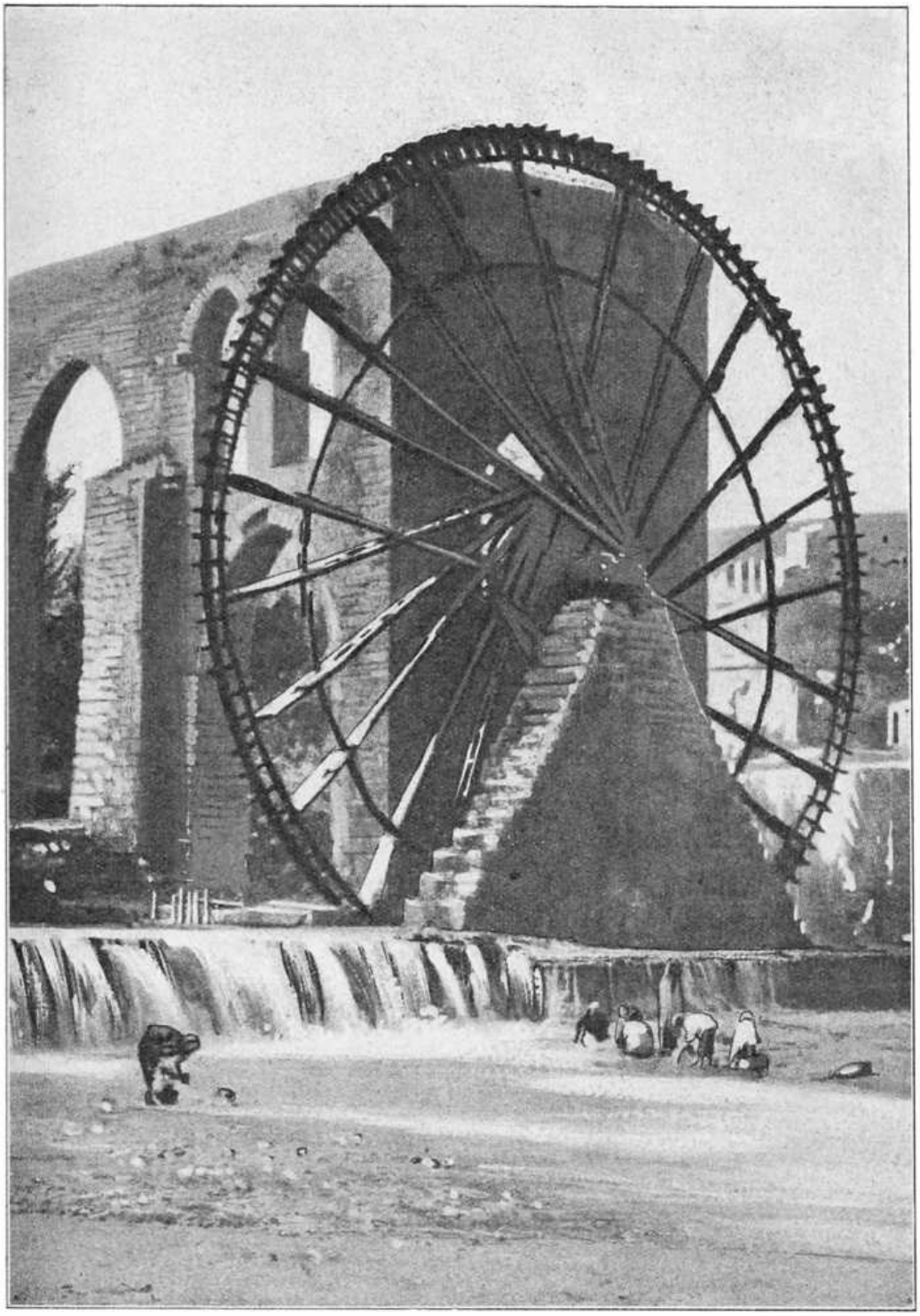
Un médecin allemand, le Dr Trautmann, rappelle, en les précisant, les dangers présentés par la viande crue pour les malades auxquels on la prescrit comme aliment. Les parasites que contient la chair des animaux sont ingérés, dans cette cure, à l'état d'embryons enveloppés de capsules. Le suc gastrique dissout celles-ci et les embryons, ainsi libérés, se développent, prennent forme et se reproduisent dans le tube digestif. Certaines espèces se cantonnent dans l'intestin d'où elles sont expulsées, mais d'autres pénètrent dans l'organisme et s'enkystent dans les muscles, le cerveau, les yeux. On ne peut, notamment, éviter la propagation des ténias et des cystécerques spéciaux à la viande de bœuf que par un chauffage à 50°.

A côté des infections déterminées par des parasites animaux, il faut redouter celles dues à des parasites d'origine végétale : l'actinomycose, la morve, le charbon.

Le Dr Trautmann incrimine surtout le bacille paratyphique. Plusieurs chimistes ont découvert ce bacille, non seulement chez des animaux atteints de septicémie, de suppurations osseuses, etc., mais aussi chez beaucoup d'animaux sains.

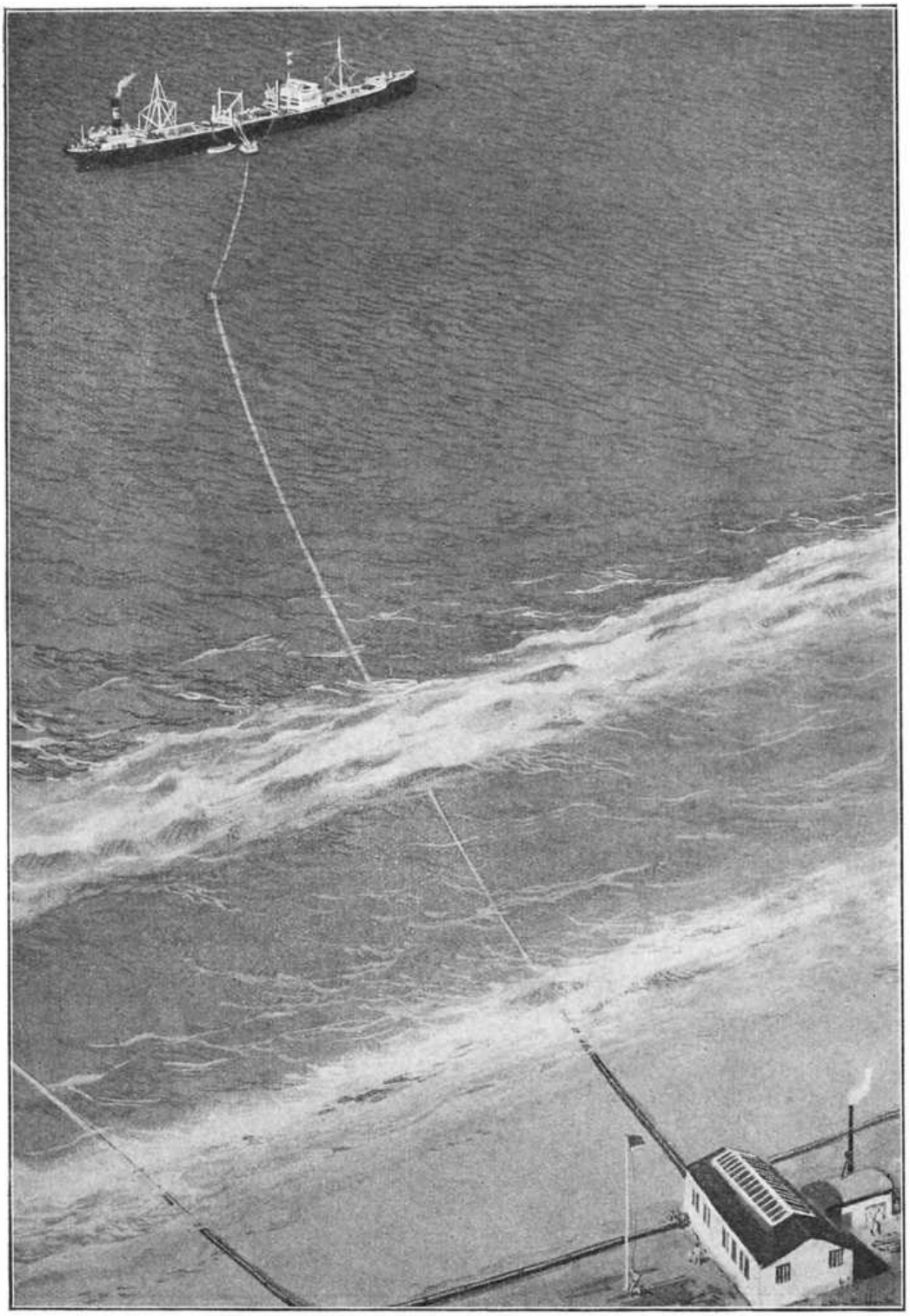
Enfin, de toute évidence, la viande la plus saine peut être infectée entre le moment de l'abatage et l'instant où elle est absorbée.

LA PLUS GRANDE ROUE HYDRAULIQUE DU MONDE



Pour alimenter en eau la ville de Hama, à 175 km au nord-est de Damas, et irriguer les champs voisins, on a recours à quatre roues à augets dont la plus grande n'a pas moins de 22 m 80 de diamètre. Toute la roue est en bois, sauf l'axe, qui est en fer.

UN PÉTROLIER FAIT LE PLEIN DE SES CITERNES



Mouillé au delà de la barre, en face du port mexicain de Tuxpam, le navire reçoit du pétrole par la conduite sous-marine qui part de la station de pompage.

EMBARQUEMENT DE PETROLE EN MER AU MOYEN DE CONDUITES SOUS-MARINES

On a dit et redit que les noises cherchées au président Huerta par les Etats-Unis, n'avaient d'autre but qu'une emprise des Yankees sur les gisements pétrolifères découverts en abondance au Mexique. C'est qu'en effet ce pays déjà si riche en minerais de toutes sortes est en train de devenir le plus grand producteur de la précieuse huile combustible.

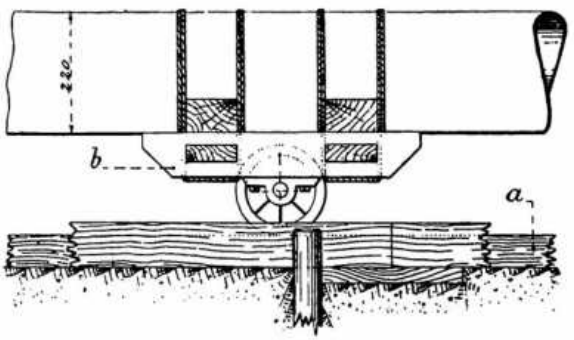
D'importants gisements sont déjà, depuis quelques années, en exploitation sur le golfe du Mexique. Cependant, le transport et surtout l'embarquement de ce pétrole présentent de grosses difficultés, dues principalement à la mauvaise organisation des ports et à leur outillage défectueux.

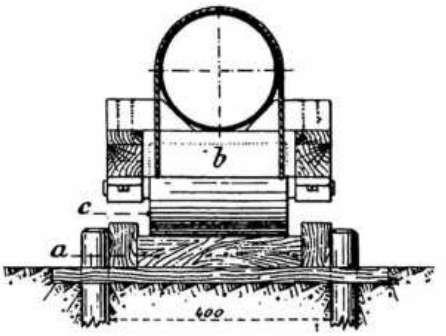
Les trois principaux ports de ce littoral sont : Tampico, à l'embouchure de la rivière Panuco, Vera-Cruz et Puerto-Mexico. C'est par Tampico que la plus grande partie du pétrole est exportée; toutefois, une quantité de plus en plus forte est expédiée de Tuxpam, le point de la côte le plus proche du gisement de Potrero del Llano.

Or, il n'existe à Tuxpam, ni installation de transbordement, ni avant-port où les navires puissent se mettre à l'abri. De plus, une barre analogue à celle de Casablanca bloque parfois les bateaux dans le port pendant plusieurs jours consécutifs et maintient au large ceux qui voudraient y entrer.

La compagnie qui exploite le gisement de Potrero del Llano a mis en œuvre une disposition ingénieuse pour obvier à ces inconvénients et faciliter l'embarquement de son pétrole. Du rivage, on a fait partir des conduites sous-marines qui, franchissant la barre, aboutissent à des tuyaux flexibles, supportés par des bouées, auxquels les navires se raccordent pour remplir de pétrole leurs réservoirs. Le liquide est refoulé de terre par des pompes installées dans un bâtiment situé près de la côte.

La première installation comportait deux conduites de 0 m 15 de diamètre qui s'avançaient dans la mer, l'une sur une longueur de 1.100 m, l'autre jusqu'à 1.570 m de la côte. Ces conduites furent immergées à l'aide de chalands. Ce procédé se révéla onéreux et peu pratique; il avait notamment l'inconvénient de fausser parfois les joints des





divers tronçons. Pour les nouvelles conduites, on procéda autrement.

Dans le prolongement du tracé sous-marin de la conduite à poser, on installa sur le rivage une plate-forme de lancement faite d'une planche épaisse *a*, maintenue entre deux pièces de bois formant saillies, et fixée horizontalement au niveau des hautes eaux : la longueur de la plate-forme était la même que celle de la conduite de sorte que l'on pouvait y assembler les tronçons. Ceci fait, on monta ces derniers sur des chariots *b*, espacés de 12 m, portés par des rouleaux *c*. On entourait chaque conduite, avant immersion, de deux couches de toile goudronnée à chaud.

La mise à l'eau fut effectuée à l'aide d'un navire qui, s'approchant à 500 m environ du rivage, tira vers lui la conduite au moyen d'un câble d'acier. L'opération une fois terminée, un scaphandrier alla fixer à l'extrémité de la conduite un tuyau flexible fait de six tronçons de 6 m de longueur chacun, puis il fixa l'extrémité du tuyau à une bouée. La profondeur n'étant que de 13 m, la longueur du raccord flexible est suffisante pour qu'on puisse, sans le tendre

à l'excès, en amener l'embouchure à bord du pétrolier. Lorsque ce dernier est paré pour faire le plein de ses citernes, il hisse en tête de mât la flamme correspondant au signal convenu et la station de pompage refoule le combustible liquide dans la conduite. Six conduites sont actuellement installées. Deux autres doivent être posées prochainement

R. B.

CONSIGNE A BAGAGES SANS EMPLOYES

On sait combien les petits colis sont gênants pour faire des courses. D'autre part, les voyageurs pressés hésitent souvent à les déposer dans les consignes des gares. Ils redoutent une perte de temps devant des guichets encombrés ; ils craignent les substitutions, les erreurs, parfois même les vols.

Pour obvier à tous ces inconvénients, le magazine américain *Railway Age Magazine*, nous apprend que la Compagnie de chemins de fer « Chicago and North Western » vient d'installer, dans les gares les plus importantes de son réseau, une sorte de grand coffre-fort, dont nous reproduisons ici la photographie, et qui est destiné à remplacer la consigne, pour les bagages de petite et de moyenne dimensions.

Le meuble-consigne rappelle par sa forme et son aspect général le traditionnel classeur à cartons de nos bureaux. Il en diffère en ce que chacun de ses huit, douze ou seize compartiments est une véritable armoire coffre-fort en acier, à l'épreuve du feu, de l'eau et de l'effraction.

Le dépôt des bagages n'est ni long ni compliqué. On choisit un casier vide, on y place l'objet dont on désire se débarrasser, on ferme la porte et on glisse une pièce de monnaie dans une fente. Cette dernière opération est indispensable, sans quoi la clef ne peut ni tourner dans la serrure, ni en être retirée. Quand on a fait le nécessaire, on peut s'en aller l'esprit tranquille. Il n'existe, en effet, qu'un seul exemplaire de chaque clef. Chacune d'elles porte un numéro d'ordre qui correspond à celui de l'armoire à laquelle elle appartient : elle remplace avantageusement le bulletin de consigne si facile à égarer.

Pour reprendre son ou ses bagages, il suffit d'ouvrir la porte du compartiment. La clef se fixe de nouveau automatiquement dans la serrure, et, pour l'en séparer, il faudra payer de nouveau.

En plus des avantages cités plus haut, le meuble-consigne rend de grands services aux compagnies de chemins de fer : il leur permet de disposer des larges salles consacrées autrefois au dépôt de paquets, de valises, de sacs de toutes formes et de toutes tailles ; il leur fait économiser en outre les appointements de plusieurs employés.

LA FABRICATION DU DIAMANT AU FOUR ÉLECTRIQUE

Par E. de BOISMENU

Tous les essais de fabrication artificielle du diamant ont donné lieu, à leur heure, à des controverses plus ou moins vives. Tel fut le cas, en particulier, pour les expériences de M. de Boismenu. Sans vouloir prendre parti dans une question aussi discutée, nous avons pensé qu'un article sur ces recherches sensationnelles ne manquerait pas d'intéressser vivement nos lecteurs. Nous sommes donc fort reconnaissants à M. de Boismenu d'avoir bien voulu exposer, sous sa propre responsabilité, dans les quelques pages qui vont suivre, la technique et les résultats de ses expériences effectuées dans le secret d'un laboratoire privé.

Le carbone se présente dans la nature sous divers aspects.

En combinaison, il entre dans la composition d'un grand nombre de gaz (carbures gazeux, acide carbonique, oxyde de carbone), de liquides (pétroles), ou de solides (carbonates tels que la craie ou la dolomie, tissus des plantes et des animaux, etc...).

Il constitue les divers combustibles terreux se présentant en masses noires amorphes, plus ou moins feuilletées, qui prennent les noms de lignite, d'anthracite, et de houille.

Cristallisé, le carbone est dénommé graphite. et enfin diamant quand il atteint un degré de pureté absolue qui lui confère une blancheur et une transparence parfaites.

Le diamant existe dans certains gisements naturels qui se trouvent principalement aux Indes, dans l'Afrique du Sud et au Brésil.

M. E. DE BOISMENU

Depuis longtemps, on a cherché à fabriquer du diamant artificiel, c'est-à-dire, comme on l'a souvent dit, d'une manière assez impropre, d'ailleurs, à réaliser la synthèse du diamant. C'est l'expression que nous adopterons ici pour plus de commodité.

La synthèse du carbone cristallisé transparent, ou, en d'autres termes, la fabrication du diamant, soulève, toutes les fois qu'on s'avise d'en parler, un étonnement mêlé d'une incrédulité soupçonneuse.

Cette impression tient, d'une part, à la rareté et au prix de cette pierre, dont certains échantillons valent plus de dix mille fois « leur pesant d'or », et ensuite, à la juste méfiance que de retentissants incidents ont semée dans le public.

Cependant, il n'y a rien de mystérieux, ni de miraculeux ou de "sorcier" dans cette synthèse, pas plus que dans les synthèses, industrialisées aujourd'hui, du rubis, du saphir, de l'émeraude (voir le numéro 13 de la *Science et la Vie*, p. 81), du corindon, ni dans celles du fer, du cuivre, du nickel, etc...

En 1772, Lavoisier, en faisant brûler du diamant dans un ballon rempli d'oxygène, reconnut que les produits de la combustion étaient strictement les mêmes que ceux de la combustion du charbon. Il en conçut, dit-on, un étonnement extrême, et il signala cette analogie inattendue entre deux corps qui paraissaient si dissemblables, mais

sans oser encore proclamer l'identité que déjà il soupçonnait entre eux.

Cette identité était cependant bien réelle, et tous les savants de l'époque, répétant cette expérience, lui donnèrent une éclatante confirmation.

Ainsi, cette pierre merveilleuse, ce fragment d'étoile, comme disent les poètes, n'était pas autre chose que du carbone, un morceau de ce vulgaire, de ce grossier carbone, répandu avec une si grande profusion dans la nature. Entre le morceau de houille opaque, dédaigneusement jeté au fourneau et la gemme splendide dont les feux rehaussaient le diadème royal, il n'existait aucune espèce de différence au point de vue de la constitution intime, rien, sinon une orientation différente de molécules identiques !

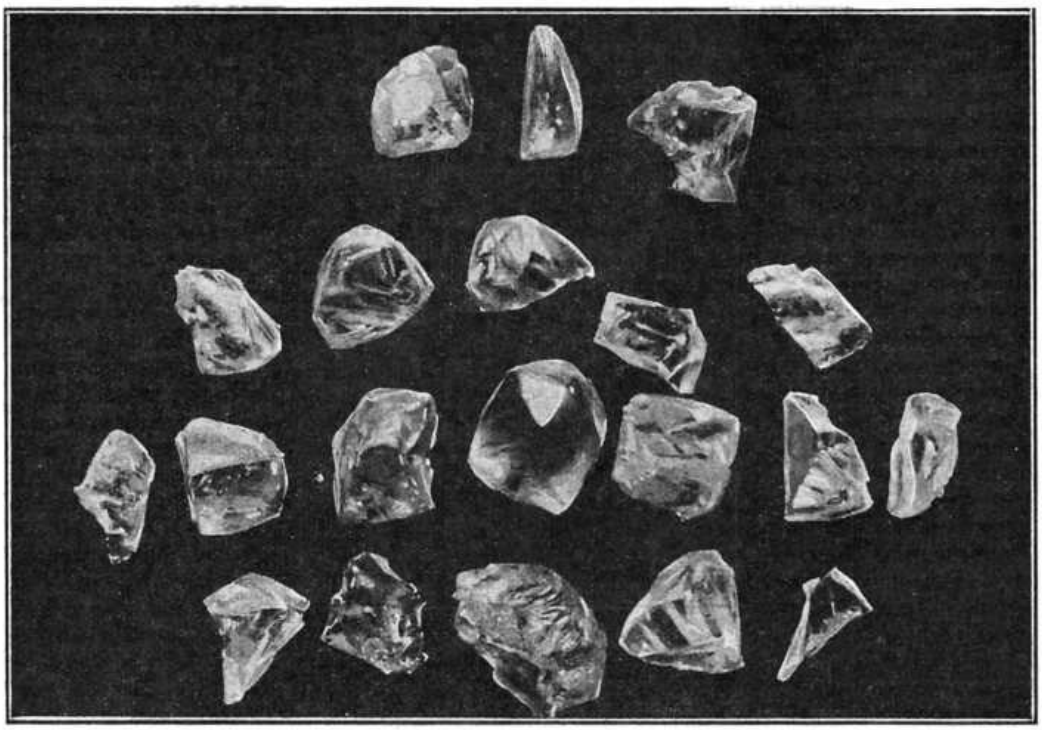
Mais, en découronnant ainsi le roi des minéraux, la découverte de Lavoisier ouvrait une route nouvelle, et si la synthèse du diamant n'apparaissait pas encore d'une réalisation prochaine, du moins, dès ce moment, pouvait-on prévoir que, tôt ou tard, elle deviendrait un fait accompli.

Puisque le diamant n'était en réalité que du carbone, le problème de sa synthèse se réduisait à faire passer ce carbone, de l'une de ses formes si variées et si communes à la forme cristallisée si rare et si précieuse. Ce que la nature avait su réaliser dans ses mystérieuses profondeurs, la science éclairée devait pouvoir arriver à le reproduire quelque jour dans ses laboratoires.

Un grand nombre de savants s'attaquèrent à ce passionnant problème, mais sans parvenir à en trouver la solution.

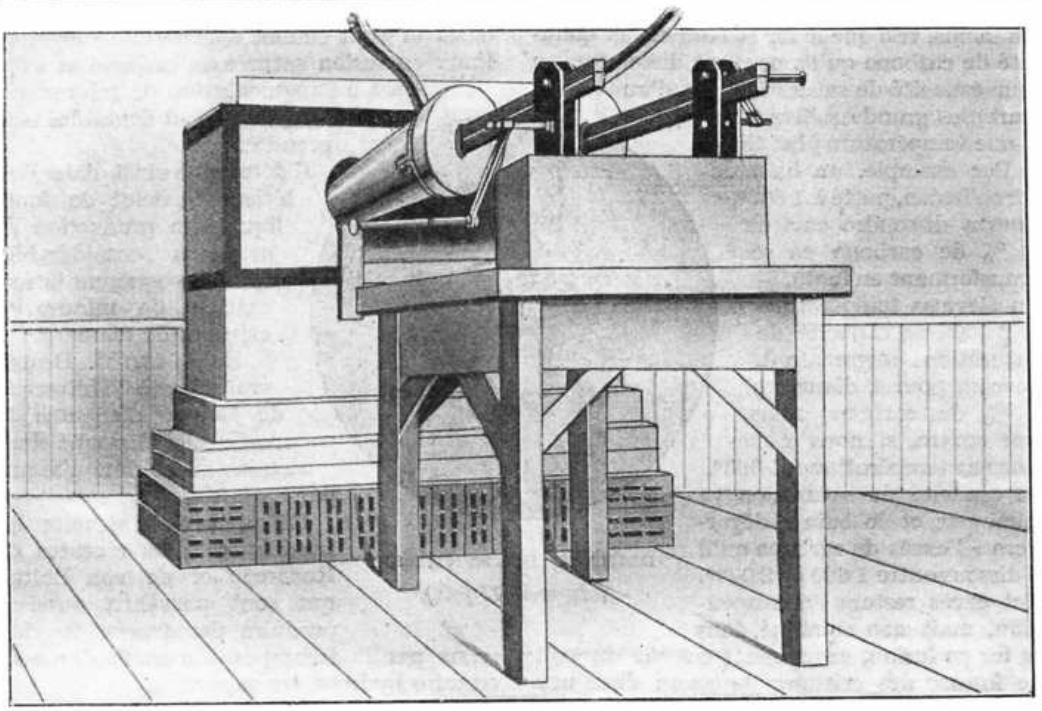
C'est qu'il leur manquait encore ce merveilleux outil moderne qu'on appelle le four électrique, inventé par Siemens en 1879, qui réduit, fond, volatilise les corps les plus réfractaires, et dont Moissan sut faire sortir les synthèses qui ont illustré son nom, notamment celle du diamant.

D'autre part, on ignore comment s'élabore le diamant dans la nature. Beaucoup d'hypothèses ont été émises, les unes appuyées sur l'étude des gisements diamantifères, d'autres appartenant au domaine de la fantaisie la plus pittoresque, sans qu'aucune d'elles ait apporté la lumière sur cette question.



DIAMANTS OBTENUS AU FOUR ÉLECTRIQUE

Cette série de pierres, représentées avec un grossissement de dix diamètres, a été préparée en traitant du carbure de calcium, pendant 12 heures, par un courant électrique de 700 à 800 ampères sous 24 /25 volts.



FOUR ÉLECTRIQUE A 4 ÉLECTRODES POUR LA SYNTHÈSE DU DIAMANT

Les deux cathodes peuvent recevoir, au moyen d'un mécanisme mû à la main, un mouvement lent d'avance ou de recul dans le four. Les charbons de chaque groupe sont séparés par un intervalle de 80 mm.

Il est cependant deux conditions sur lesquelles le moindre doute ne saurait subsister, à savoir que le diamant se forme à haute température et que, pour passer à l'état de cristal transparent, il doit forcément prendre au préalable la forme liquide.

La première de ces conditions explique la rareté du diamant. En effet, le carbone est ce qu'on nomme, en chimie, un puissant réducteur. A chaud, il manifeste une grande affinité pour l'oxygène, avec lequel il s'unit impérieusement en déplaçant les autres corps de leurs combinaisons oxygénées pour se substituer à eux et former l'acide carbonique ou l'oxyde de carbone; c'est même sur cette propriété qu'est basée la métallurgie du fer et de beaucoup d'autres métaux.

La croûte terrestre tout entière est, pour ainsi dire, imprégnée d'oxygène dans toutes ses parties. On conçoit que le carbone n'ait donc pu se trouver que dans des cas extrêmement rares, isolé et soustrait au contact de l'oxygène, avec lequel il se serait fatalement uni s'il l'eût rencontré au sein de ces matières portées à haute température.

Quant à la seconde condition, l'état liquide du carbone, on en admet la possibilité et même la certitude, mais sans l'avoir jamais pu constater *de visu*.

Dans de mémorables expériences, exécutées il y a plus de soixante ans, Despretz avait réalisé, ou cru réaliser, le ramollissement et même la fusion du charbon; mais comme depuis lors, aucun chimiste, même disposant de moyens beaucoup plus puissants, ne put reproduire les symptômes de fusion que Despretz croyait avoir observés, les résultats annoncés par lui furent considérés comme illusoires.

Il est donc entendu que le carbone n'a pas de palier de fusion apparent et qu'il passe de l'état solide à l'état gazeux sans qu'on puisse saisir son passage par l'état liquide, mais beaucoup de savants, et Moissan lui-même, ont pensé qu'il pouvait et qu'il devait se trouver à cet état liquide dans ses combinaisons, lorsque ces combinaisons sont elles-mêmes à l'état liquide.

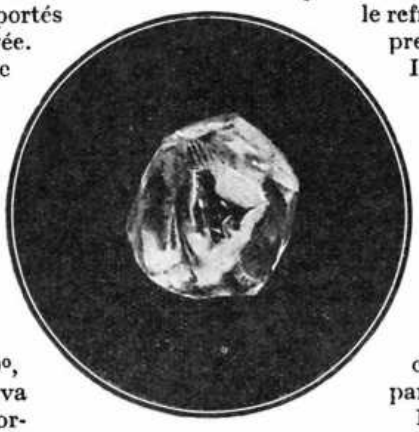
C'est cette conception simple qui a permis de réaliser la synthèse du diamant.

Beaucoup de métaux, tels que le fer, le manganèse, l'argent et toute la série des métaux alcalino-terreux et terreux (potassium, sodium, lithium, baryum, calcium, etc.) ont la propriété de dissoudre à chaud des quantités plus ou moins grandes de carbone pour former des carbures de fer, d'argent, de sodium, de calcium, etc.

En outre, et pour certains d'entre eux

du moins, tels que le fer et l'argent, la quantité de carbone qu'ils peuvent dissoudre, ou leur capacité de saturation, est d'autant plus grande qu'ils sont portés à une température plus élevée.

Par exemple, un bain de fer en fusion, porté à 1 600°, pourra dissoudre environ 3 % de carbone en se transformant en fonte. Si on élève sa température à 2 000°, la capacité de saturation augmentant, ce bain pourra dissoudre 4 % de carbone, mais, par contre, si nous ramenons sa température à 1 600°, sa capacité de saturation va diminuer et le bain « dégorgera » l'excès de carbone qu'il a dissous entre 1 600 et 2 000°. Cet excès restera en suspension, mais non combiné, dans le fer en fusion, exactement comme on voit se former des cristaux de sucre dans une liqueur qu'on laisse refroidir après l'avoir saturée à chaud.



DIAMANT DE SYNTHÈSE
(Agrandi 15 fois)

Si maintenant on dissout, au moyen des acides, la masse de fer une fois refroidie, on trouve, sous la forme de graphite, de charbon amorphe et de diamant, cet excès de carbone mis en liberté.

C'est exactement par cette série d'opérations que Marsden, en 1885, se servant d'un bain d'argent en fusion comme dissolvant de son carbone, parvint le premier à obtenir des diamants microscopiques artificiels.

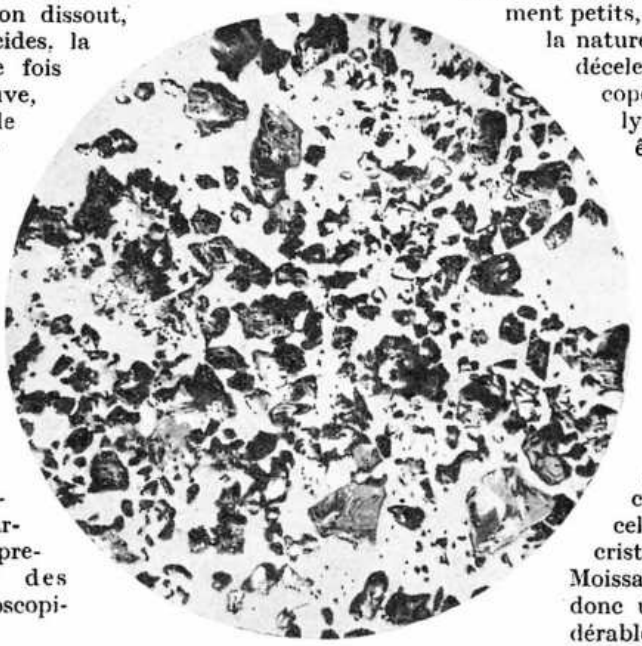
Un peu plus tard, en 1893, Moissan eut l'idée de faire appel à de fortes pressions pour empêcher le carbone mis en liberté de prendre la forme de graphite et pour le transformer directement en diamant. Il emprisonna, dans un petit cubilot d'acier, une masse de fonte en fusion saturée de carbone et s'opposa à l'augmentation de volume que le refroidissement devait lui faire prendre.

Il détermina ainsi, dans l'intérieur du culot de fonte liquide, la production de pressions considérables qui provoquèrent la formation de minuscules cristaux de diamant.

En 1896, M. Rossel, professeur à l'Université de Berne, démontra la présence du diamant dans certains aciers durs obtenus par compression.

Enfin, on doit signaler les expériences plus récentes de Rousseau et de von Bolton qui sont parvenus aussi à produire des traces de diamant par la décomposition méthodique de certains hydrocarbures gazeux.

Mais tous ces procédés n'ont jamais pu donner que des cristaux extrêmement petits, dont la forme et la nature ne pouvaient se déceler qu'au microscope et dont l'analyse ne put jamais être conduite jusqu'au bout.



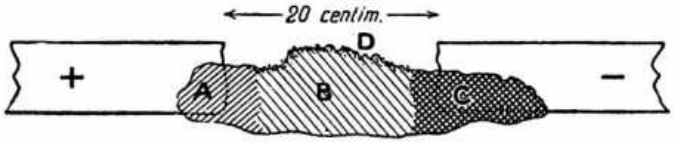
MICROPHOTOGRAPHIE D'UNE COUPE DE SCORIE DIAMANTIFÈRE OBTENUE AU FOUR ÉLECTRIQUE
(Grossissement 20 diamètres)

La méthode de synthèse que nous allons décrire a fourni, au contraire, de véritables diamants clivables et taillables dont le volume atteignait quatre ou cinq cents fois celui des plus gros cristaux obtenus par Moissan. Elle constitue donc un progrès considérable et paraît susceptible de conduire à des résultats importants.

Ce procédé, comme celui de Moissan, a pour point de départ le traitement d'un bain de fusion métallique carburé, mais il en diffère profondément par l'absence totale de pres-

sion et par l'intervention d'une énergie étrangère, l'électricité, pour provoquer et pour maintenir la séparation du carbone.

Nous avons choisi un corps très riche en carbone, le carbure de calcium, Ca C^2, dont la composition répond à 62,5 de calcium et 37,5 de carbone. Ainsi, dans 1 kg de ce carbure, on pourrait théoriquement isoler 375 gr de carbone, alors que dans le traitement des fontes carburées on ne peut isoler que le carbone en excès de saturation, comme on l'a exposé plus haut.

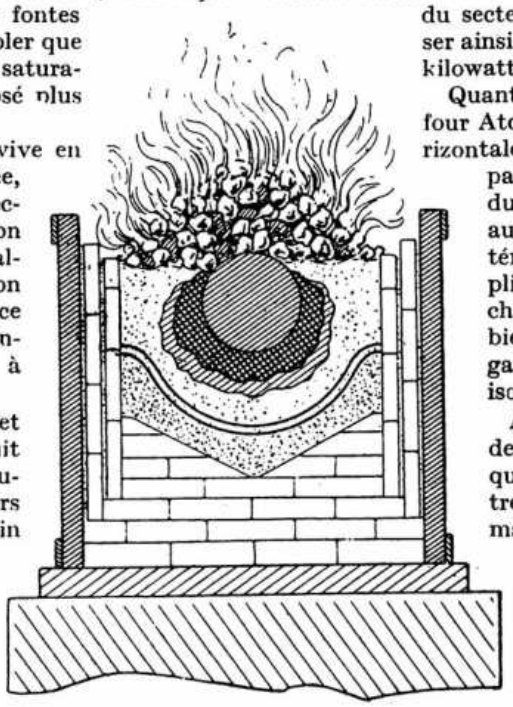


EFFET DE L'ÉLECTROLYSE SUR LE CARBURE DE CALCIUM

Après le traitement, le carbure refroidi est dur, compact et bien cristallisé dans la région positive A. *Au centre* B *il conserve sa composition primitive et, en* C, *il est franchement décomposé. En* D *se voient des traces superficielles d'ébullition.*

Sur un lit de chaux vive en poudre fortement tassée, étendu dans un four électrique à résistance, on dispose le carbure de calcium à traiter, puis on fait passer à travers ce carbure un courant continu de forte intensité à basse tension.

Sous l'empire de l'effet calorifique Joule, produit par le passage de ce courant, le carbure fond vers 2 700° et forme un bain de fusion liquide. L'action électrolysante des dynamos à courant continu intervient alors pour séparer les éléments de ce bain. Conformément aux règles de l'électrolyse, le calcium est attiré vers le pôle négatif ; il y brûle en produisant des flammes d'un rose vif caractéristique. D'autre part, le carbone, mis en liberté au pôle positif, cristallise sous forme de diamant, dans la scorie provenant de la décomposition du carbure, où nous l'avons rencontré.



FOUR ÉLECTRIQUE DE M. DE BOISMENU

La sole du four est formée de deux couches de briques réfractaires posées à plat et surmontées d'un jeu de pierres réfractaires taillées en biseau qui donnent un lit de fusion en V *très ouvert. Dans le canal ainsi formé, on tasse une poudre contenant 80 % de chaux et 20 % de charbon de cornue. Enfin, les électrodes, dont l'une est vue ici en coupe, plongent dans une véritable gouttière de carbure de calcium fondu, puis solidifié, qui épouse leur forme et les protège efficacement.*

Tel est le principe de la méthode que nous avons appliquée avec succès à la synthèse du diamant.

Installé spécialement en vue de ces expériences, le laboratoire comportait deux dynamos à courant continu susceptibles de débiter chacune 800 à 1 200 ampères, sous une tension pouvant varier de 15 à 20 volts ; elles recevaient leur mouvement d'un moteur actionné lui-même par le courant du secteur. On pouvait disposer ainsi d'une cinquantaine de kilowatts environ.

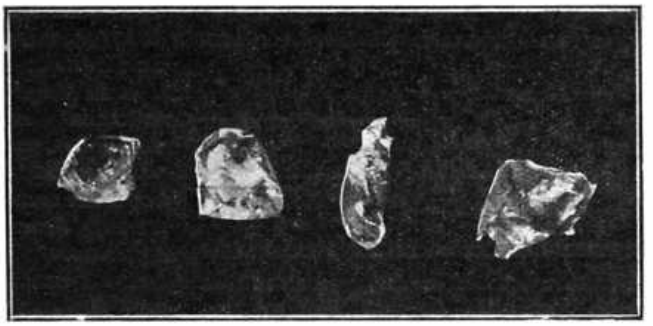
Quant au four, inspiré du four Atcheson à électrodes horizontales, employé pour la préparation du carborundum, il se composait d'une auge rectangulaire en matériaux réfractaires, remplie, aux trois quarts, de chaux vive en poudre bien tassée formant un garnissage protecteur et isolant.

A l'intérieur pénétraient deux électrodes cylindriques de 165 mm de diamètre qu'un mécanisme de manœuvre, mû à la main, permettait d'éloigner ou de rapprocher.

Les accessoires ordinaires : tableaux, rhéostats, appareils de mesure, etc., complètaient l'installation.

Dans notre volume intitulé : *Fabrication synthétique du diamant*, nous avons donné la description complète de ces expériences dont le détail excéderait le cadre de cet article.

Après dix opérations infructueuses au cours desquelles on dut rechercher le régime le plus favorable, un premier résultat



QUATRE DIAMANTS OBTENUS EN 6 HEURES ET DEMIE
(Grossissement 10 diamètres)

bien tangible fut obtenu le 13 avril 1908.

Ce jour-là, le four avait fonctionné régulièrement, pendant six heures, au régime moyen de 800 ampères sous 32 volts, et le bain de carbure en fusion liquide avait été franchement décomposé par l'électrolyse.

On en eut la preuve palpable en examinant, le lendemain, la masse formée par le carbure refroidi. Son aspect était extrêmement caractéristique.

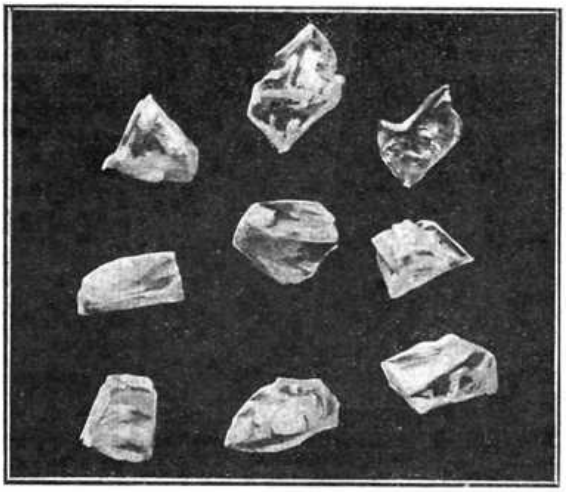
Dans toute la région positive, le carbure semblait, à l'inspection de sa couleur, de sa cassure, de la largeur de sa cristallisation, être devenu plus riche qu'à son introduction dans le four. La région négative, au contraire, n'offrait plus la moindre similitude d'apparence ni de propriétés avec le carbure de calcium.

C'était une sorte de scorie noire, légère, friable, lamellaire par endroits, qui, à mesure que l'on s'éloignait du foyer, prenait peu à peu une consistance vitreuse et une couleur gris bleu. Elle était percée de trous et de cavernes à la façon d'une éponge.

Cette scorie avait totalement perdu son action sur l'eau, bref, ce n'était plus, à aucun degré, du carbure de calcium.

Toute cette partie, ainsi décomposée, du bloc de carbure fut séparée et soumise à un examen méthodique. Après l'avoir délitée et séchée, on obtint une poudre grise au sein de laquelle nous eûmes finalement la vive satisfaction de voir scintiller de petits cristaux.

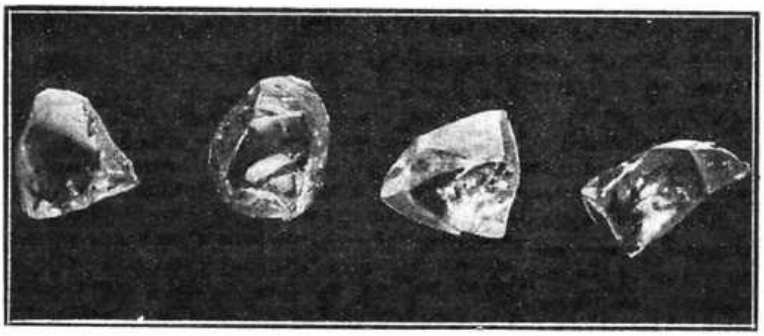
Un simple triage à la main permit d'isoler une quarantaine de ces cristaux, variant de 1 mm à 1 mm ½, et une assez grande quantité de cristaux plus petits.



DIAMANTS DE SYNTHÈSE FORMÉS EN 6 HEURES
(Grossissement 10 diamètres)

Portés sous le microscope, et observés avec un grossissement de 20 diamètres, ces cristaux présentaient une grande similitude d'aspect avec le diamant brut.

Quelques-uns laissaient voir des faces et des arêtes courbes, caractéristiques du diamant, et, sous les incidences variées du faisceau lumineux dirigé sur eux, ils donnaient lieu à des jeux de lumière remarquables. D'une dureté extrême, ils



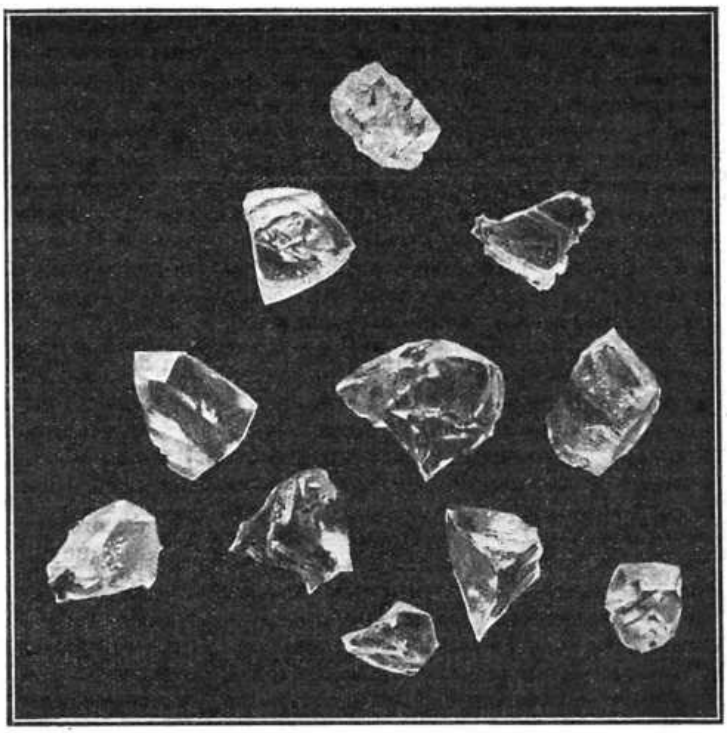
RÉSULTATS DONNÉS PAR 11 HEURES DE TRAITEMENT
(Grossissement 10 diamètres)

rayaient avec facilité le verre et l'acier. Enfin, plongés dans l'iodure de méthylène, ils accusaient une densité voisine de 3,5, en coulant lentement au fond de l'éprouvette, alors qu'aucun cristal transparent connu, à la seule exception du diamant, ne s'enfonce dans ce pesant liquide.

On pouvait donc, devançant les analyses officielles, qui vinrent la confirmer plus tard, avoir dès ce moment la conviction d'avoir réalisé la synthèse du diamant.

Une nouvelle expérience, exécutée le lendemain dans des conditions identiques, et qui dura 6 h ½, confirma la précédente et fournit des résultats analogues.

Encouragé par ces résultats, on poursuivit la série des expériences en cherchant à les perfectionner par de légères modifications, mais surtout en prolongeant leur durée. Du moment qu'il s'agissait de cristallisation, il semblait certain que le grossissement devait se produire en fonction de la durée.



RÉSULTATS DES EXPÉRIENCES DE M. DE BOISMENU (20 ET 24 AVRIL 1908)

Ces onze pierres, obtenues en neuf heures, mesuraient toutes plus de deux millimètres dans leur plus grande dimension. Elles avaient été préparées dans le four électrique représenté plus haut alimenté de courant continu au régime moyen de 700 ampères sous 32 volts.

On en eut bientôt la confirmation. Le 20 et le 24 avril, l'opération fut continuée pendant 9 heures, et on recueillit des pierres d'un ordre de grandeur nettement supérieur, ainsi qu'en témoigne la figure ci-dessus.

On exécuta ensuite des expériences de 11 heures et de 12 heures, toujours à un régime moyen de 800 ampères, sous 28 /32 volts, en obtenant chaque fois des cristaux de plus en plus gros.

Malheureusement, le secteur avait refusé de livrer le courant pendant les heures d'éclairage public, ce qui empêcha de prolonger les opérations au delà de 12 heures consécutives.

Du 13 avril au 5 juin, on fit ainsi une série de 17 expériences, dont 4 furent manquées et 13 parfaitement réussies.

Les photographies jointes à cet article représentent, sous un grossissement uniforme de 10 diamètres, quelques-uns des cristaux de diamant obtenus au cours de ces expériences. On constate qu'il existe une proportion très marquée entre leur grosseur et la durée des opérations qui les ont produits.

Dans les expériences qui n'ont duré que 6 heures, les plus gros cristaux ne dépassent pas les dimensions de 1 mm ½.

Avec une durée de 9 heures, on atteignit 2 mm 1, puis 2 mm 5 en 11 heures, et enfin 2 mm 7 en 12 heures.

Dans les conditions où on avait opéré, le grossissement d'un cristal paraît donc se faire à la vitesse linéaire de 2 dixièmes de millimètres par heure.

Il n'y a peut-être là qu'un indice fortuit, mais si cette ébauche de loi se confirmait, — et, en vérité, on ne voit pas bien pourquoi elle ne se confirmerait pas, — on arriverait à produire, en 48 heures d'opération continue, des pierres de 9 mm, et en 72 heures ou 3 jours, des gemmes de près de 15 mm de diamètre pesant 50 à 60 carats.

On tomberait rapidement dans l'invrai-

semblable et dans l'absurde, en supposant que cette progression puisse se poursuivre suivant une marche régulière et indéfinie pendant un temps illimité. Il n'y a, au contraire, aucune absurdité à croire que l'obtention de fort beaux diamants de synthèse est aujourd'hui une chose possible et relativement aisée.

Ce serait, non pas une question de force plus ou moins grande à mettre en jeu, mais simplement une question de durée ne portant en réalité que sur quelques heures.

Les cristaux que nous avons ainsi préparés sont du diamant pur, cristallisé, transparent, généralement de belle qualité, absolument identique à celui que l'on trouve dans la nature. Ils se travaillent, se clivent, se taillent, se polissent, comme le diamant naturel et rien jusqu'ici ne permet de supposer qu'on puisse établir une distinction entre eux.

Deux savants professeurs, membres de l'Institut, ont bien voulu en faire l'analyse et déterminer leur nature au double point de vue chimique et physique.

Ils ont reconnu et déclaré, d'une part, que leur dureté, leur densité, leur réfringence, leurs dièdres de cristallisation ne pouvaient appartenir qu'au diamant, et, d'autre part, que leur combustion dans l'oxygène donnait lieu à la proportion exacte d'acide carbonique qui caractérise le carbone pur.

Il ne peut donc plus subsister le moindre doute sur la nature de ces cristaux qui sont du carbone transparent cristallisé, c'est-à-dire du diamant vrai.

Cette nouvelle méthode de synthèse extrêmement simple, mise convenablement au point, peut donc permettre de préparer le diamant en grande quantité et à des prix de revient dérisoires.

Mais alors, dira-t-on, voilà l'industrie du diamant, si riche, si ancienne si prospère, menacée de la ruine à bref délai ! Ce sont des millions et des milliards lentement accumulés et dont le total s'accroît chaque jour par le labeur incessant d'un peuple de travailleurs qui vont soudain s'évanouir en fumée ! C'est le désastre, la catastrophe, la fin de tout !

Qu'on se rassure : l'évolution, si évolution il y a, ne se fera que lentement, d'une manière insensible; et ce n'est qu'après de longues années que la valeur du diamant naturel subira le contre-coup de sa préparation en laboratoire. Plus de soixante ans ont passé depuis que Frémy réalisa la synthèse du rubis, et chaque année voit éclore de nouveaux laboratoires consacrés à sa fabrication. La valeur et le goût du rubis naturel en ont-ils baissé pour cela? On peut d'ailleurs en dire autant du saphir, de l'émeraude et de toutes les variétés d'alumine que l'industrie produit abondamment de nos jours.

Notre synthèse électrolytique n'est donc pas une menace pour la joaillerie. Tout au plus peut-on l'envisager comme un auxiliaire futur de l'industrie, et c'est cette seule considération que nous voulons envisager aujourd'hui.

E. DE BOISMENU.

LA VIE DANS UNE GRANDE FABRIQUE DE SAVON

Nous ne soupçonnons guère, en France, l'importance qu'ont, à l'heure actuelle, certaines usines étrangères.

C'est ainsi qu'en Angleterre, la Société du *Savon Erasmic*, possède une exploitation colossale à Warrington, près de Liverpool. Etablie sur les bords de la rivière Mersey, l'usine reçoit directement des cinq parties du monde les matières premières qui lui sont nécessaires et que transportent des bateaux appartenant à la société.

La fabrique occupe plus de 3.000 ouvriers et employés. Elle a son chemin de fer privé, ses écoles, son corps de pompiers, ses ambulanciers, sa musique, sa société de boys-scouts, etc. elle fournit même à l'armée un corps de volontaires organisé. La question sociale à l'usine est aussi parfaitement résolue : journée de huit heures, semaine anglaise, conseil de l'usine établissant entre employeurs et employés un contact permanent, etc. Pour 0 fr. 60, les ouvriers trouvent au réfectoire des repas dont le menu comprend : viande, légumes, dessert et boisson. Des jeux, des récréations sportives et littéraires complètent cette admirable organisation. Enfin, pour donner une idée de l'importance de la maison Erasmic, disons que sa production annuelle de savons et de parfums atteint cent millions de kilogrammes !

LA PROTECTION DES CIRCUITS ELECTRIQUES CONTRE LES SURTENSIONS ACCIDENTELLES

Les génératrices d'énergie électrique, les câbles de distribution du courant (feeders) et les appareils que ce courant alimente ou actionne : lampes, moteurs, cuves électrolytiques, etc., peuvent, sous l'effet d'une surtension subite, être mis hors service.

Une surtension est une élévation de potentiel ou, si l'on préfère, de voltage, qui se manifeste indûment en un point quelconque d'un circuit électrique; lorsqu'elle prend une valeur assez considérable, ses effets sont extrêmement dangereux.

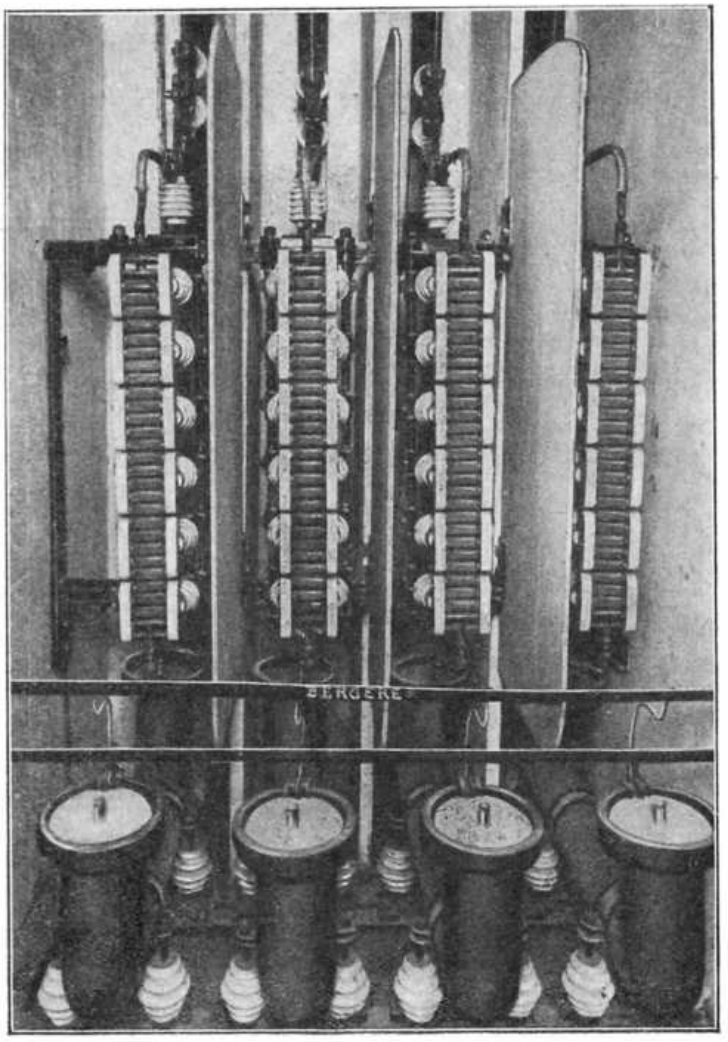
Les surtensions sont dues, soit à des décharges atmosphériques : foudre et choc en retour, soit à des phénomènes de capacité ou de résonance.

Les décharges atmosphériques sont bien connues et on ne sait que trop quels en sont les effets désastreux.

Les réseaux aériens de câbles téléphoniques, télégraphiques ou de transport de force, plus particulièrement exposés à ces décharges sont protégés par des appareils appelés « parafoudres » dont le rôle est d'écouler dans le sol ou d'absorber l'électricité atmosphérique libérée par un coup de foudre. Il n'entre pas dans le cadre de notre revue de décrire ces appareils dont il existe, au surplus, une grande variété.

L'étude des phénomènes de capacité et de résonance nous entraînerait également à des considérations trop techniques. Disons seulement que ces phénomènes, bien connus de ceux, parmi nos lecteurs, qui sont familiarisés avec la télégraphie sans fil, sont les causes les plus fréquentes des surtensions qui mettent hors service les générateurs d'énergie électrique. Pour écouler ces surtensions, des appareils connus sous le nom de *limiteurs de tension à intervalles explosifs* sont montés en dérivation entre le sol et les câbles qui aboutissent aux génératrices. Ces appareils comportent une succession de petits cylindres de conductibilité convenable, étagés les uns au-dessus des autres à intervalles de 2 à 3 mm et disposés en série avec des résistances liquides renfermées dans les tubes que l'on voit au premier plan de notre gravure.

En temps ordinaire, le courant débité par les génératrices n'emprunte pas le chemin du limiteur de tension, car il ne saurait traverser les espaces d'air qui séparent les cylin-

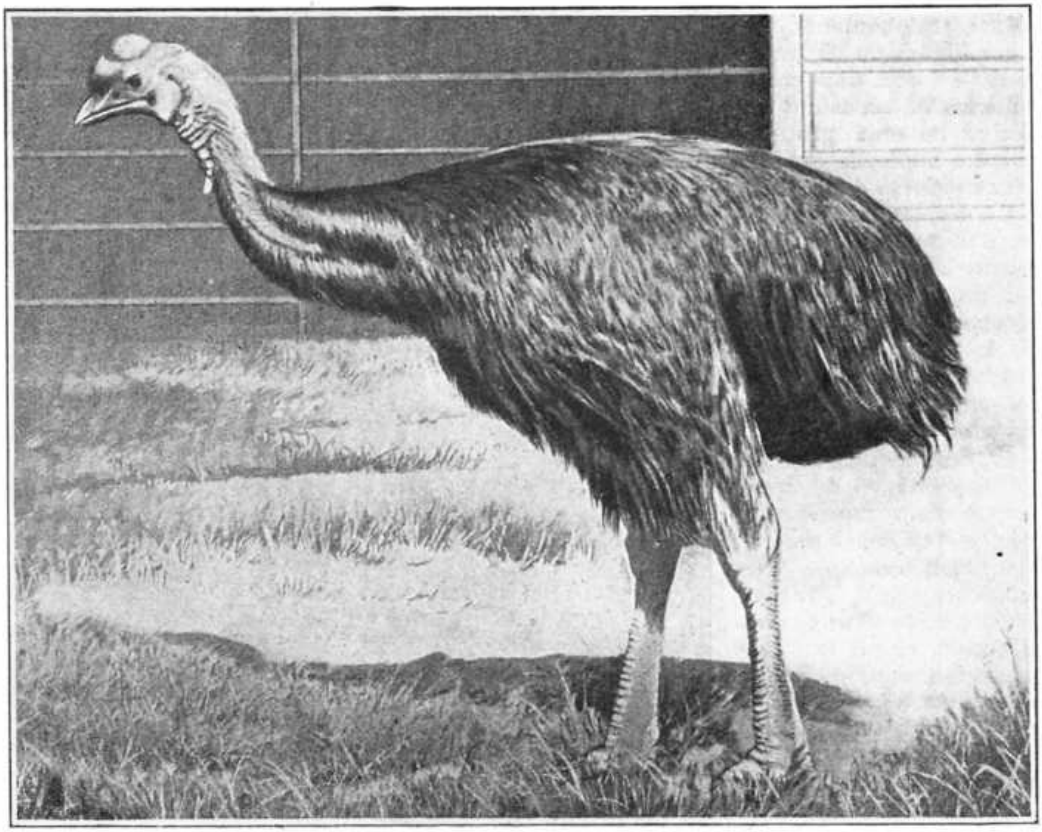


dres. Mais, dès qu'une surtension se produit, l'énorme voltage qui se manifeste instantanément n'a pas de peine à franchir ces obstacles et, comme entre les éclateurs d'un poste radiotélégraphique, des étincelles fulgurantes jaillissent entre les cylindres, la charge traverse la résistance liquide et va se perdre dans le sol. La machine ne subit ainsi que faiblement le contre-coup de la surtension. Cependant, si l'on en croit certains ingénieurs électriciens compétents, l'appareil en question ne remplirait que très imparfaitement son rôle. Il paraîtrait même que sa présence donnerait lieu à ces phénomènes de résonance et de capacité qu'il s'agit précisément de combattre. R. B.

UN CHAMPION PARMI LES OISEAUX COUREURS
L'ÉMEU DE LA NOUVELLE-GUINEE

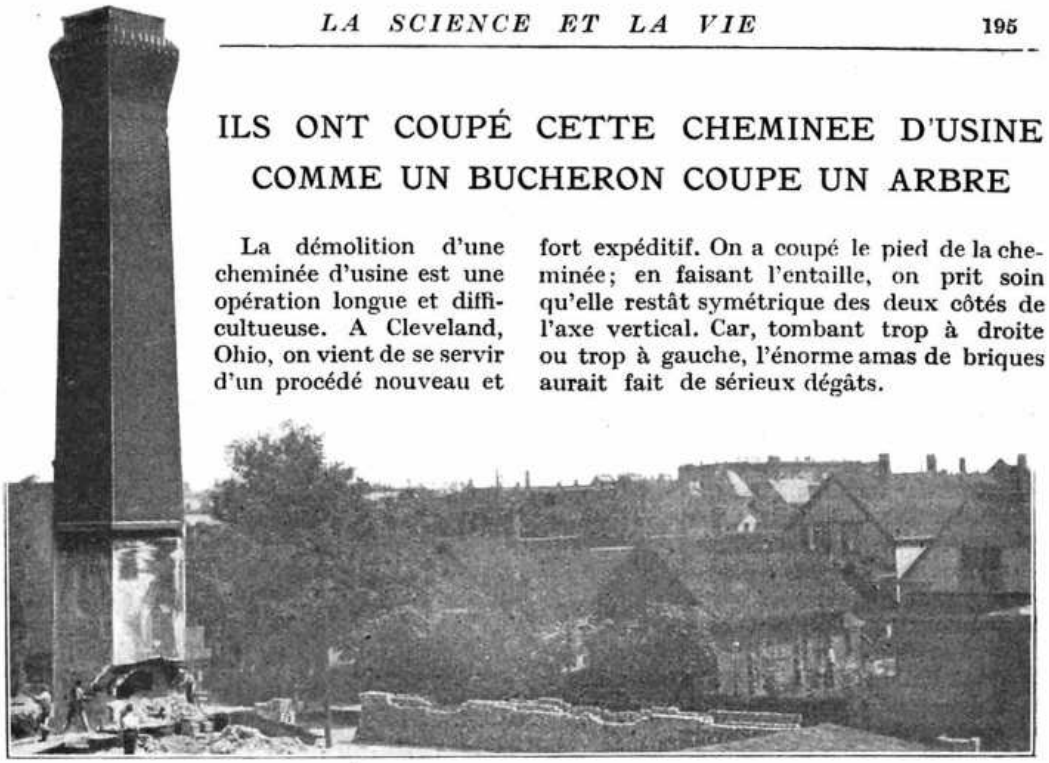
Les différentes espèces d'émeu ou émou, de l'ordre des *coureurs* et de la famille des *casuarides* habitent l'Océanie. Celui dont nous donnons ici la photographie est originaire de la Nouvelle-Guinée. L'extrême robustesse de ses membres en fait un coureur beaucoup plus rapide que son congénère d'Australie.

L'émeu diffère du casoar par l'absence du casque corné qui orne la tête de ce dernier. Moins haut sur pattes, il a l'allure générale de l'autruche. C'est un grand oiseau dont la taille atteint environ 2 m; son plumage est brun sur le dos et plus clair sous le ventre ; les parties nues de la tête sont bleuâtres. L'émeu de Nouvelle-Guinée court assez vite pour que les chiens les mieux dressés aient peine à le capturer. C'est particulièrement lorsqu'il entre dans l'eau pour boire que les indigènes le cernent et le tuent. Les chasseurs le recherchent pour sa chair délicate, pour son plumage et pour sa graisse, qu'ils utilisent comme médicament dans les maladies les plus diverses, en particulier contre la goutte. L'émeu, dont la chair est interdite par les indigènes aux enfants et aux jeunes gens, peut s'acclimater et se reproduire en Europe.

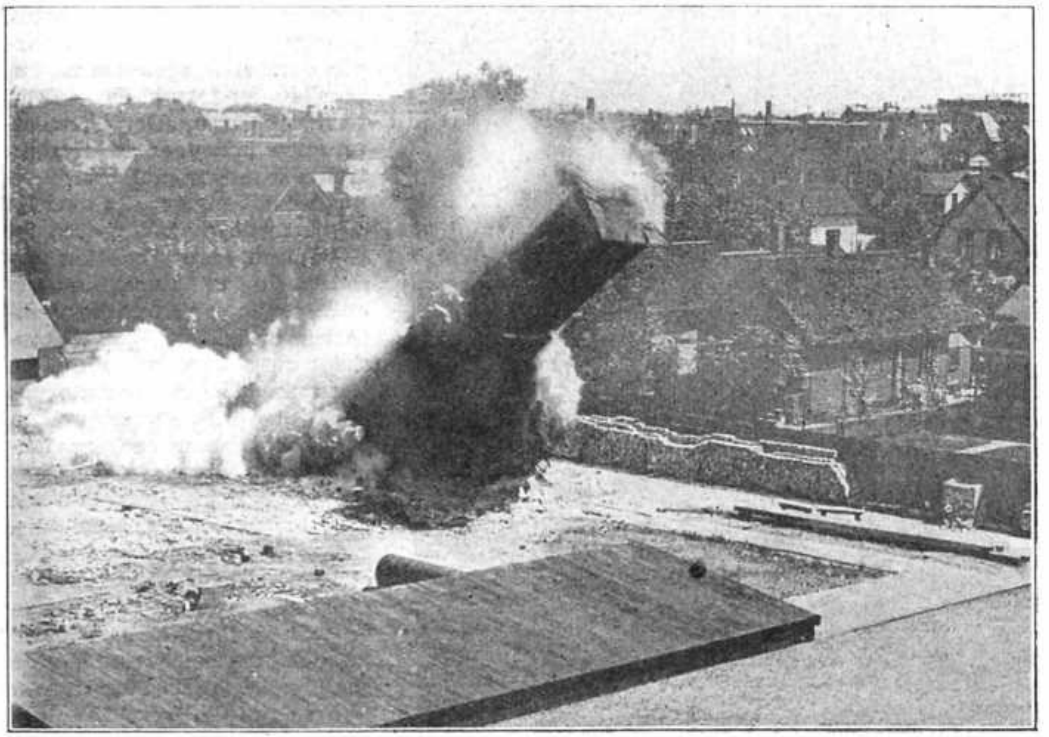


ILS ONT COUPÉ CETTE CHEMINEE D'USINE COMME UN BUCHERON COUPE UN ARBRE

La démolition d'une cheminée d'usine est une opération longue et difficultueuse. A Cleveland, Ohio, on vient de se servir d'un procédé nouveau et fort expéditif. On a coupé le pied de la cheminée; en faisant l'entaille, on prit soin qu'elle restât symétrique des deux côtés de l'axe vertical. Car, tombant trop à droite ou trop à gauche, l'énorme amas de briques aurait fait de sérieux dégâts.



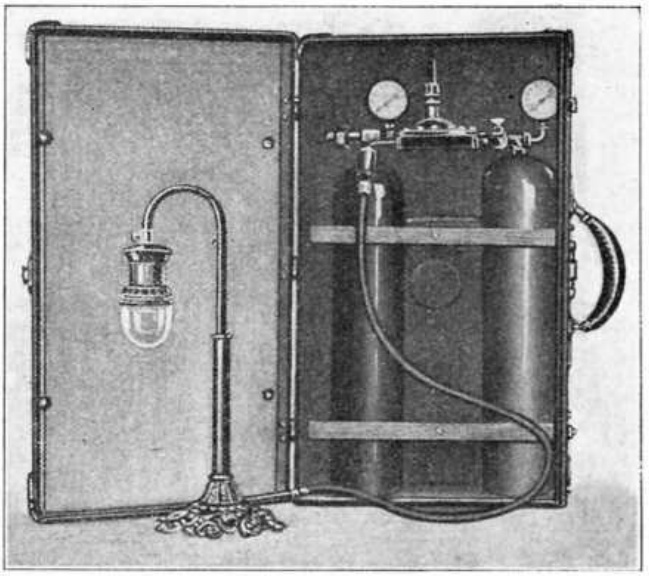
La coupe est terminée, le poids de l'énorme masse commence à écraser la brique au sommet de l'angle. On crie aux ouvriers de fuir.



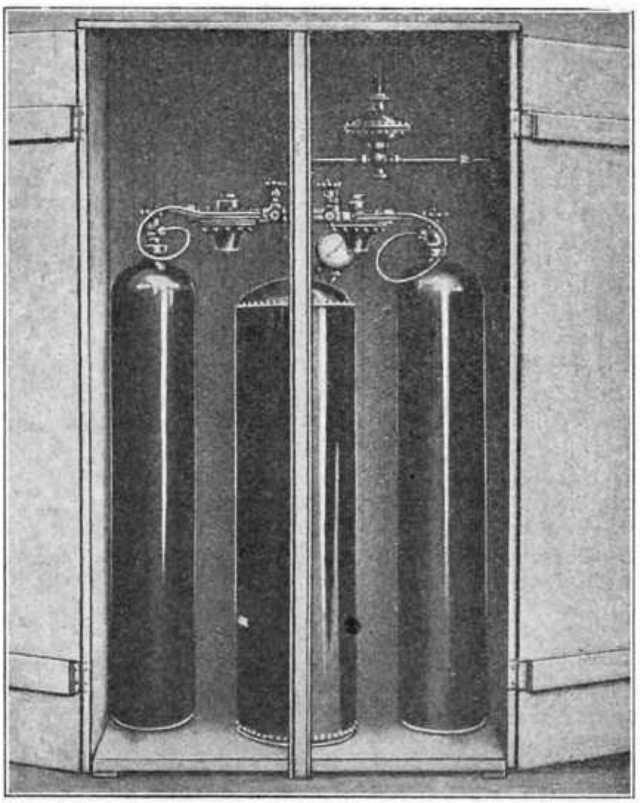
La cheminée tombe d'une seule pièce et s'émiette sur le sol. Toutes les dispositions avaient été si bien prises que la chute eut lieu exactement à l'endroit indiqué.

DU GAZ D'ÉCLAIRAGE QUI SE MET EN BOUTEILLES

QUAND, dans une région pétrolifère, un trou de sonde débouche à la partie supérieure d'une poche souterraine à moitié pleine de pétrole, il se dégage de ce tube non du liquide, mais un mélange de carbures d'hydrogène gazeux. Ces gaz naturels, qui sont combustibles, avaient longtemps été considérés comme des produits inutiles et même gênants pour l'exploitation du puits. Un Américain, Pintsch, en avait trouvé l'utilisation en les comprimant fortement dans des tubes d'acier pour les transporter au point où ils pouvaient servir à l'éclairage et au chauffage. Cette méthode était d'un rendement assez médiocre, car les divers composants du mélange se comportaient différemment : ceux dont la température critique est assez élevée se liquéfiant par la compression, tandis que les autres, comme le méthane, par exemple, dont la liquéfaction est impossible au-dessus de —82°C, restaient gazeux. Dernièrement, un autre inventeur américain a trouvé le moyen pratique de liquéfier indistinctement tous les éléments de ce mélange en lui conservant sa composition primitive. Le gaz naturel, ainsi mis en bouteille, se prête à des applications originales. Ainsi les touristes ou les voyageurs qui ne s'accommodent pas des moyens d'éclairage primitifs auxquels on en est réduit dans certains villages, peuvent emporter dans une simple valise les éléments d'une installation photogénique puissante : deux tubes de gaz liquéfié et une lampe à incandescence. Dans une ferme ou une maison isolée, une armoire suffit pour loger deux grandes bouteilles de gaz liquéfié, et un réservoir où les produits de la volatilisation se détendent avant d'être admis dans la canalisation qui les conduit aux appareils d'utilisation.



LE TOURISTE MUNI DE CETTE VALISE EST SUR DE POUVOIR PARTOUT S'ÉCLAIRER BRILLAMMENT



LES TUBES A GAZ NÉCESSAIRES A L'ÉCLAIRAGE D'UNE MAISON TIENNENT FACILEMENT DANS UNE ARMOIRE

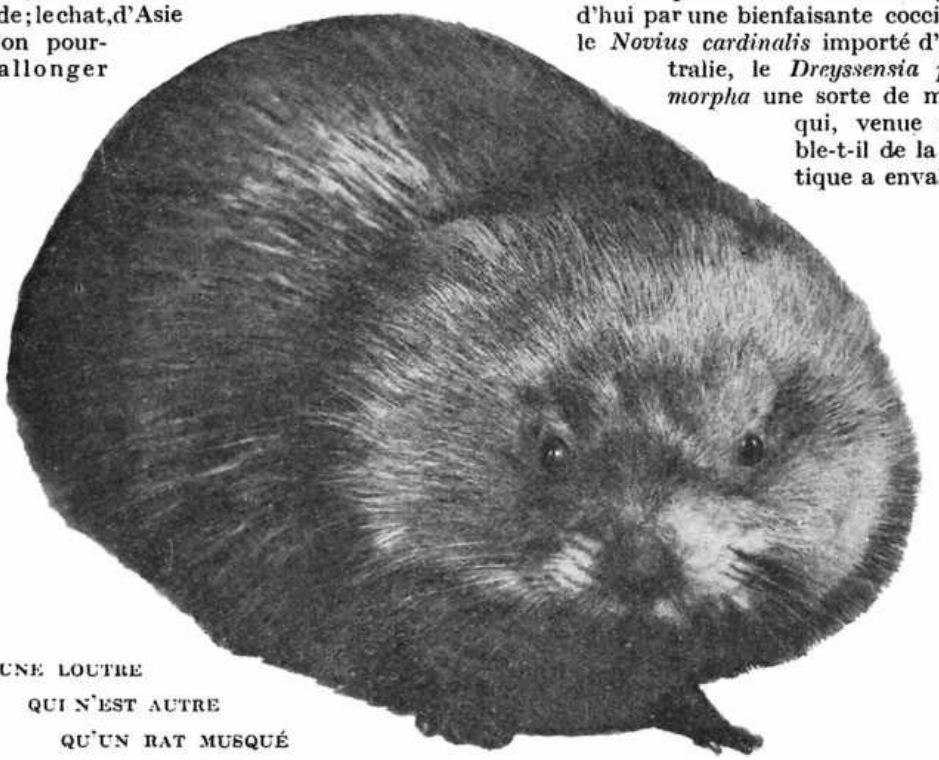
LA LOUTRE D'HUDSON, TROP PROLIFIQUE, MENACE D'ENVAHIR LA BOHÊME

par Edmond PERRIER

MEMBRE DE L'INSTITUT, DIRECTEUR DU MUSEUM D'HISTOIRE NATURELLE

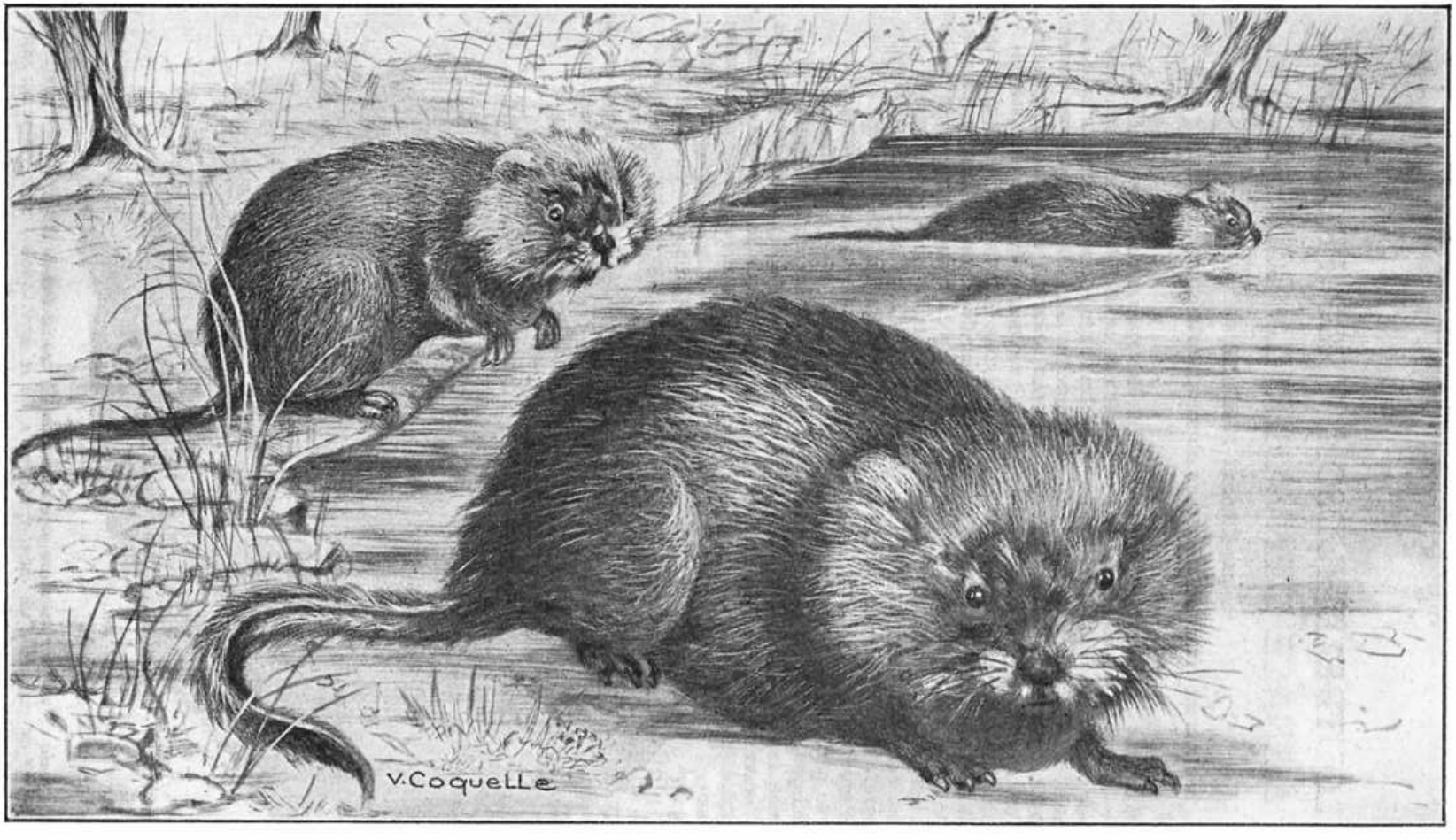
Il existe, comme on sait, en France une société d'acclimatation fort active qui fut fondée en 1854 par Isidore Geoffroy Saint-Hilaire dans la pensée généreuse d'introduire dans notre pays les plantes et les animaux qui peuvent accroître sa prospérité ou augmenter notre bien être. L'idée était d'autant plus juste que la plupart des êtres vivants, dont nous avons fait les compagnons aujourd'hui inséparables de notre existence, viennent de loin.

Ainsi, dans le règne végétal la pomme de terre et le maïs ne sont sauvages qu'en Amérique; le pêcher comme son nom latin *Persica* l'indique vient de Perse. Dans le règne animal, le coq vient de l'Inde; le dindon, du Nouveau-Monde; le chat, d'Asie et l'on pourrait allonger cette liste presque indéfiniment si l'on voulait sortir des espèces les plus communes. Ces plantes et ces animaux que nous apprécions aujourd'hui à un si haut degré sont devenus, par nos soins diligents, nos compatriotes; nous les avons, en quelque sorte, sollicités de venir à nous. Mais nous avons eu aussi quelques naturalisations dont nous nous serions volontiers passés; des étrangers sont indiscrètement venus à nous, qui auraient mieux fait de rester chez eux; je citerai, par exemple, la punaise des lits, les termites de la Charente-Inférieure, de la Gironde et des Landes dont l'origine est inconnue, mais qui sont certainement exotiques, le *Phylloxera* venu d'Amérique, la cochenille des oliviers que l'on fait chasser aujourd'hui par une bienfaisante coccinelle le *Novius cardinalis* importé d'Australie, le *Dreyssensia polymorpha* une sorte de moule qui, venue semble-t-il de la Baltique a envahi la



UNE LOUTRE QUI N'EST AUTRE QU'UN RAT MUSQUÉ

L'ondatra américain est un gros rat d'eau, ayant environ 30 centimètres de longueur, non compris la queue. Son pelage est composé d'un duvet épais, mou, fin et serré. Après l'avoir promu au titre de loutre d'Hudson, les fourreurs vendent très cher la peau de ce petit animal.



TRÈS BON NAGEUR, EXCELLENT PLONGEUR, L'ONDATRA EST UN AMI DE L'EAU

Les pieds de l'Ondatra étant palmés, lui permettent de nager avec agilité, tandis que sa queue aplatie latéralement, lui sert de gouvernail. L'ondatra vit de préférence dans les marais et les étangs où poussent les plantes aquatiques qui constituent sa nourriture habituelle.

Tamise, la Seine et s'est introduite jusque dans les conduites d'eau de la Ville de Paris où elle a inquiété un moment l'administration des eaux et qui voyage de concert avec un ver, voisin du ver de terre, le *Psammoryces umbellifer*, et un joli polype le *Cordylophora lacustris*. Mais parmi les plus désagréables de ces importuns, il faut citer le gros rat d'égout, le surmulot. Si commun et si indiscret que soit aujourd'hui le rat d'égout, il n'est pas de chez nous. Buffon le donne comme un animal rare de son temps; nous avions déjà un rat, propre, pas encombrant, de costume sévère mais au demeurant distingué : le rat noir; on le rencontre encore dans nos campagnes mais il a été massacré dans les villes par le robuste et prolifique nouveau venu. Dans le peuple on ne connait plus que lui; ce n'est ni le surmulot, ni le rat d'égout, c'est aujourd'hui le rat tout court.

Le rat noir était d'ailleurs lui aussi un intrus. Il nous aurait été rapporté de Perse par les Croisés. Parfois dans les petites villes, et dans la campagne il s'est arrangé avec son ennemi. Tandis que le surmulot s'est alloué la cave, le rat s'est adjugé les greniers; il demeure toujours plus timide que l'autre qui ne redoute même pas de se livrer à la pêche.

Voici maintenant qu'est suspendue sur notre tête une autre menace, celle de l'invasion du rat musqué, l'*Ondatra* américain, le zibeth de Buffon, celui dont les fourreurs vendent les peaux très cher après l'avoir promu au titre de *Loutre d'Hudson*. L'*ondatra* n'est pas, en effet, un rat d'appartement, c'est un vrai rat d'eau, mais un gros rat. Le corps des mâles a environ 30 cm de long, non compris la queue qui mesure 25 cm; ce sont les dimensions d'un lapin de garenne. La queue est comprimée latéralement au lieu d'être élargie en truelle, comme celle des castors; elle est écailleuse avec, entre les écailles, de longs poils qui forment sur ses arêtes supérieures et inférieures une assez large bordure. Cette queue sert de gouvernail; elle frappe souvent l'eau latéralement, quand l'animal nage, et c'est un excellent nageur. Ses pieds sont palmés, le pouce est rudimentaire; mais les doigts postérieurs sont bien développés. Les oreilles sont peu saillantes et leur pavillon est fermé par un *opercule membraneux*. Par leurs longues moustaches et leur lèvre supérieure fendue ils rappellent le lièvre; mais par tout le reste de leur organisation, ils en sont aussi différents que possible. Leurs mœurs sont tellement aquatiques que Linné lui-même considérait l'ondatra comme une sorte de Castor : il avait donné à l'espéce le nom de *Fiber zibethicus* et *Fiber* est un des noms du castor : on l'appelle dans les livres, le *Castor fiber*.

Les mœurs de l'ondatra se rapprochent en effet, de celles d'un castor. Comme lui c'est essentiellement un ami de l'eau, dans laquelle ses pieds palmés lui permettent de nager avec agilité; c'est également un excellent plongeur; aussi n'hésite-t-il pas à accumuler sous l'eau quand elle n'est pas trop profonde ses provisions d'hiver; il ne les établit sur terre que là où sont à craindre des crues trop considérables. Ces provisions consistent en racines, plantes aquatiques, morceaux de bois réunis souvent par de la vase qui sert de mortier; tout cela est accumulé en une sorte de cône creusé à sa base d'une chambre d'où partent un ou plusieurs couloirs s'ouvrant au-dessous du niveau de l'eau. L'ondatra, à proprement parler n'habite pas dans ces sortes de huttes où il n'entre guère que pour manger.

La hutte n'est en réalité qu'un grenier habitable dont le propriétaire mange les murailles et dont les matériaux ont été agencés sans plan déterminé, alors que les castors déploient dans la construction de leur demeure un remarquable talent d'architectes. L'habitation véritable des ondatras est ailleurs; ils logent à terre, plus ou moins près du rivage, dans des terriers qu'ils se creusent et qui sont composés d'une sorte de donjon d'où partent plusieurs galeries; l'une d'elles qui a parfois de 3 à 5 m de long débouche sous l'eau, les autres à l'air libre; les plus grandes chances d'échapper à une poursuite sont ainsi réunies. Le prudent ondatra, qu'il se trouve dans sa hutte ou dans son terrier, se ménage toujours plusieurs moyens de s'esquiver. C'est généralement dans le terrier, très rarement dans la hutte que la femelle met bas. Trois fois par an, elle donne naissance à une petite famille qui se compose de cinq à neuf petits qui naissent comme les jeunes rats nus et aveugles.

Une aussi grande fécondité prédispose naturellement à la vie sociale. Les ondatras forment, en effet, souvent des sociétés nombreuses, comme celles des castors, sans qu'on trouve cependant chez eux la solidarité dont les castors font preuve lorsqu'ils exécutent l'endiguement des rivières. Aussi, tout en assimilant les ondatras aux castors, les Indiens ne les considéraient que comme les cadets de la famille. Les ondatras préfèrent d'ailleurs aux cours d'eau

les marais, les étangs où se pressent les roseaux et les plantes aquatiques, les eaux dormantes; ils s'aventurent volontiers dans les prairies et quelquefois s'égarent même dans les maisons. Comme les rats ils sont essentiellement omnivores; végétariens par nécessité, dans certains cas, ils s'attaquent volontiers aux mollusques, aux poissons et ne dédaignent pas de dévorer les cadavres de leurs compagnons, ce qui est aussi la coutume de nos surmulots. Quoique les fourreurs lui aient conféré le titre de loutre, l'ondatra est bien d'ailleurs un rat, un vrai rat; ses dents sont en même nombre et ont la même forme que celles des campagnols dont une variété de mœurs aquatiques n'est autre que le rat d'eau, bien connu de tout le monde.

Comme la plupart des animaux aquatiques l'ondatra a un pelage épais composé d'un duvet mou, fin, serré que dépassent les longs poils brillants qui constituent le jarre et lui donnent un aspect luisant. Le dos est brun, tirant quelquefois un peu sur le jaune, le ventre d'un gris, légèrement roux. Sous la queue de couleur noire, s'ouvre une glande sécrétant un liquide huileux qui répand une forte odeur, rappelant celle de la civette et qui explique tout à la fois les noms de zibeth et de rat musqué qui ont été donnés à notre animal.

Longtemps ses principaux ennemis furent simplement le lynx, le renard, le vison, la marte; malheureusement les loutres véritables et les castors se faisant rares déjà au XVIII[e] siècle, la célèbre Compagnie de la baie d'Hudson qui approvisionne tous nos fourreurs, jeta ses yeux sur lui. En 1752, elle en envoya 553 peaux en Europe; la nouvelle « loutre » se vendit fort bien, si bien qu'en 1891, suivant la statistique de Poland, la compagnie en débitait à elle seule 500.000. Ce n'est qu'une faible partie de ce qui est livré au commerce. Le nombre de peaux annuellement jetées sur le marché dépasse aujourd'hui 5.000.000. Si prolifique que soit une espèce animale, lorsqu'elle est chassée avec cette ardeur son existence est menacée à brève échéance.

On l'a si bien compris qu'on a essayé de sauver l'ondatra en l'introduisant en Europe. D'après une lettre de mon savant collègue de Prague, M. Franz Vejdowsky, lettre que j'ai sous les yeux, en 1905, le prince Colloredo-Mansfeld, introduisit dix couples de ces animaux, en Bohême dans son domaine de Dobric que traverse un charmant ruisseau, la Kocaba. La petite colonie s'y trouva fort bien; grandit et se multiplia si bien que, descendant le cours de la Kocaba qui se dirige vers l'Est pour aller se jeter dans la Moldau, elle traversa celle-ci, gagna son confluent tout proche avec la Vezova qu'elle remonta, allant ainsi jusqu'en Moldavie; mais elle ne négligea pas non plus de remonter le cours des ruisseaux, et elle arriva, en même temps qu'en Moldavie, aux environs de la ville de Prizbram, célèbre par les recherches paléontologiques de Barrande. En 1908 tout le district de Pisek était envahi par les ondatras. Ils s'étaient établis surtout au voisinage des étangs de Blatna et de Rozmital.

En 1909 ils avaient atteint Smikow aux environs immédiats de Prague. En même temps, rencontrant la Beraun sur sa route, ils l'avaient remontée vers l'ouest et, par un affluent, avaient gagné Rakonitz Mais la Moldau était une trop belle route marchante pour l'abandonner si vite. En 1908 les ondatras l'avaient remontée vers le sud, jusque dans le district de Pisek et ils s'étaient établis surtout dans les régions des étangs de Blatna de Rozmital. En 1911, ils l'avaient descendue jusqu'à Melnik, à son confluent avec l'Elbe. Suivant ainsi le cours de toutes les rivières,

LA QUEUE DE LA LOUTRE D'HUDSON EST PRESQU'AUSSI LONGUE QUE SON CORPS

Sous la queue de l'ondrata s'ouvre une glande d'où s'échappe une matière huileuse qui répand une forte odeur, rappelant celle de la civette. La queue de l'ondatra est particulièrement développée, puisqu'elle a 25 centimètres de longueur, tandis que le corps de l'animal n'a pas plus de 30 centimètres.

de tous les ruisseaux qu'ils rencontraient, ils occupaient en 1912 une surface englobant Raudnitz, Türnau, Muchengraetz, Nimburg, Kolm, Sternberg, la région des étangs de Budejovice, véritable paradis pour eux, Prachatitz, tout le cours de l'Eger. Depuis, cette aire de répartition, déjà si vaste, s'est encore étendue. L'Elbe est descendu jusqu'aux environs de Pima; les affluents occidentaux de la Moldau remontés jusqu'à Miès; la frontière de la Saxe, est touchée et l'extension vers l'ouest n'est pas moins rapide que vers l'est. D'abord on ne rencontrait l'ondatra que par couples; aujourd'hui il vit en famille. Dans le seul étang de Podvinak, aux environs de Cissky Brod, on vient d'en capturer en quelques semaines quatre-vingts individus.

Cette invasion rapide a ému toute la Bohême. Les ondatras y sont devenus un véritable fléau; il dépeuplent les étangs en mangeant les poissons et leur frai ; ils minent les digues, creusent les berges; leur indiscrétion a soulevé un tolle général. Les fonctionnaires chargés de l'administration des eaux et forêts, cherchent à déterminer l'étendue de leurs dégâts et le moyen de les arrêter; les naturalistes se demandent quelle modification leur expansion dans une nouvelle patrie a pu apporter à leur organisation ou à leurs habitudes.

On sait que le castor, de constructeur qu'il était jadis en Gaule et qu'il est demeuré au Nord de l'Amérique, n'est plus que fouisseur à l'embouchure du Rhône. Il est redevenu constructeur dans quelques districts de Russie, mais les palais nouveaux qu'il y construit semblent différents des palais américains. Ce sont là des sujets d'études intéressants pour la biologie et la philosophie, mais qui ne consolent pas les pisciculteurs. Les fourreurs eux-mêmes ne sont pas sans inquiétude. La « loutre d'Hudson » devenue européenne et déchue à l'état de simple rat ne va-t-elle pas être dépréciée?

Pourra-t-on tout au moins l'exporter utilement? Il semble que dans notre Europe à température modérée sa fourrure tend à perdre un peu de ses qualités qui sont réelles. Qui vivra verra. Mais l'ondatra, traqué en pays civilisé, résistera-t-il comme en Amérique ?

EDMOND PERRIER.

MACHINE ÉLECTRIQUE A BATTRE LES TAPIS

Le magazine américain *The Independent* signale une machine ingénieuse et simple, que nous reproduisons ici, et qui sert à battre les tapis, les coussins, les fourrures, voire même les vêtements.

Elle consiste en un support sur lequel est disposé un arbre rotatif reposant sur des petits coussinets et actionné par un moteur électrique.

A cet arbre sont attachées deux barres de bois derrière lesquelles est fixée solidement une rangée de lanières de cuir. Ce sont celles-ci qui font le travail. L'objet à battre repose sur un coussin en cuir. Il ne court aucun risque d'être endommagé : les lanières sont, en effet, très élastiques et l'objet ne se trouve, à aucun moment, en contact avec les parties tournantes de l'appareil.

Le plus petit modèle, qui est actionné par un moteur d'un demi cheval, accomplit la besogne de douze ou quinze batteurs de tapis.

Pas un millimètre carré n'échappe aux coups répétés des lanières.

Le plus petit modèle accomplit 350 révolutions par minute, et frappe 15.000 coups répartis sur une largeur d'un mètre. Le moindre grain de poussière est expulsé sous l'action de la batteuse.

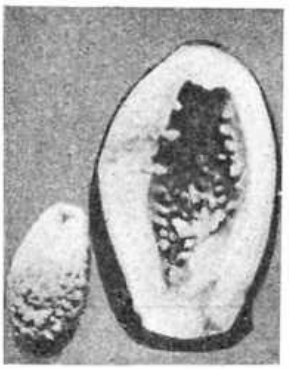
UN RÉGIMENT ANGLAIS ÉQUIPÉ DE MITRAILLEUSES SUR TRICAR

Toutes les armées avaient déjà la mitrailleuse sur motobicyclette. Voici une variante. Pièces et caissons sont montés sur tri. L'outil passe peut-être moins facilement partout, mais il est plus stable et l'on peut augmenter considérablement sa puissance.

DES MELONS QUI POUSSENT SUR UN ARBRE

CERTAIN paysan, dans les fables de La Fontaine, trouvait un jour que la Nature avait mal fait les choses en faisant croître les melons sur une plante fragile et les glands sur un arbre de haute futaie. Il serait revenu de son opinion s'il avait pu connaître le papaya des îles Hawaï dont parle la revue américaine *Technical World Magazine*.

L'aspect général du papaya est celui du vulgaire melon d'Europe. Il en diffère toutefois en ce qu'il ne pousse pas isolément sous cloche, à fleur de terre, mais en plein air, en groupes nombreux, sur un arbre véritable.



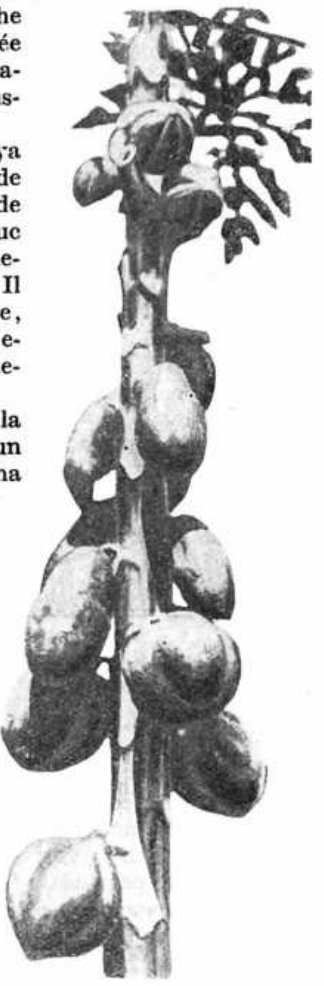
Il demande peu de soins et mûrit vite, aussi le trouve-t-on partout, dans le jardin du prolétaire comme dans celui du riche.

Très succulent, il est le mets favori des habitants de l'Archipel qui le mangent de préférence à leur premier repas du matin.

On le sert de différentes façons : soit au naturel, soit en y ajoutant du sel ou du poivre, du sucre ou du jus de citron. Le fruit vert se fait cuire comme une vulgaire courge de nos pays.

Il n'est pas seulement comestible, mais possède bien d'autres qualités. C'est en lui-même une sorte de pharmacopée complète, on pourrait presque dire une panacée universelle. Tout en lui possède des vertus curatives.

Ses racines stimulent le système nerveux, ses pépins sont vermifuges. Le sirop de papaya est sédatif et tonique ; une tranche du fruit frais appliquée sur la peau fait disparaître les taches de rousseur.



Les feuilles de papaya auraient la propriété de rendre tendre la viande la plus coriace. Le suc extrait de la pulpe donnerait le même résultat. Il enlèverait, en outre, comme par enchantement, les taches des vêtements.

La sève laiteuse de la plante est elle-même un remède contre l'eczéma et les verrues, elle détruit aussi la fausse membrane qui se forme dans la gorge des diphtériques.

Les avantages multiples qu'offre cette plante étrange sont dus, paraît-il, à un principe très actif la " papaïne " qui se trouve dans sa sève.

On en reconnaît aujourd'hui l'utilité, à tel point que l'on exporte des îles Hawaï de grandes quantités de cette sève que l'on a eu soin de dessécher afin de la transporter plus facilement.

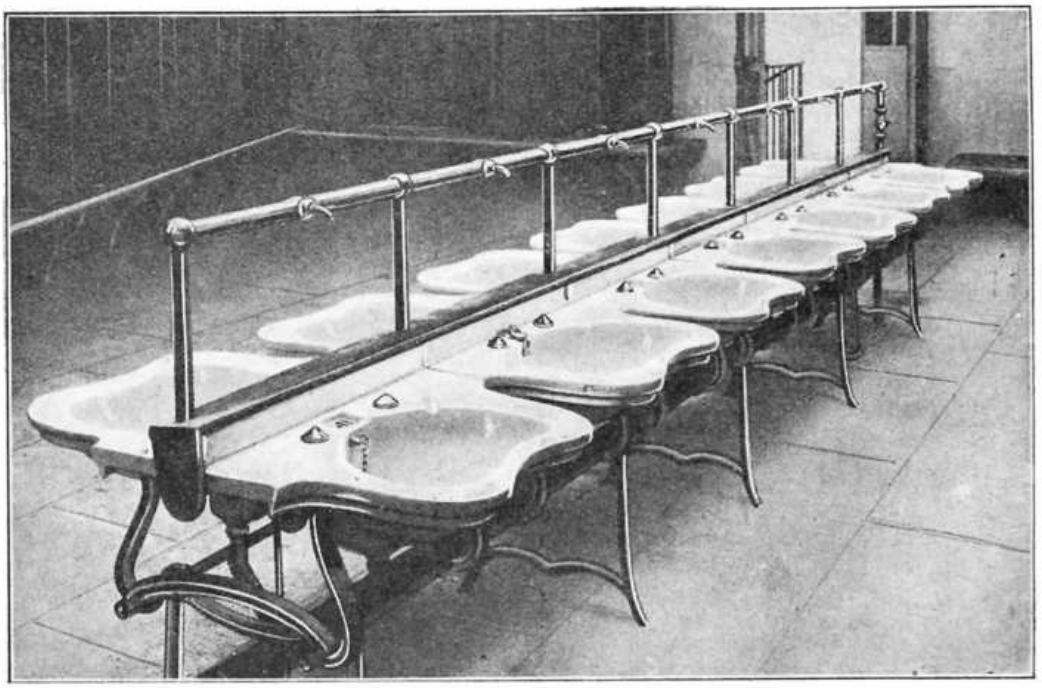
LES ANIMAUX PRESSENTENT LES TREMBLEMENTS DE TERRE

DEPUIS longtemps, on a constaté l'influence de l'approche des séismes sur les animaux. L'existence de cette faculté singulière a été confirmée par des observations faites lors de cataclysmes récents.

Ainsi, au Japon, les chevaux sont atteints d'une agitation particulière lorsqu'une secousse sismique est proche. Dans l'Amérique Centrale, les chiens et les chats se sauvent des maisons ; les habitants ont si souvent remarqué l'attitude de ces bêtes qu'ils n'hésitent pas à suivre leur exemple. En Italie, lors des dernières secousses sismiques, on vit tous les oiseaux quitter leurs nids en silence et s'élever très haut dans l'espace. Sitôt que les secousses se produisirent, ils se mirent à pousser des cris et cela tant que dura le phénomène.

En Sicile, on dit que, quelques instants avant le début du phénomène, les coqs se mirent à chanter et qu'en même temps un grand nombre de chiens hurlèrent à la mort.

LES " BOUEUX " AURONT DES LAVABOS LUXUEUX



On sait que cinq usines, situées respectivement à Saint-Ouen, Ivry, Issy, Romainville et Gennevilliers, se partageront sous peu la masse énorme d'ordures ménagères que produit journellement la capitale. Ces résidus sont, suivant le cas, incinérés ou broyés pour en faire de l'engrais (voir le n° 13 de la *Science et la Vie*, page 45).

On conçoit que la manutention de ces déchets, rejetés par le ventre de Paris, ne soit pas une besogne précisément propre. Ceux auxquels elle incombe ont reçu, pour cette raison, le surnom peu euphémique de « boueux ».

Cependant, les installations mécaniques des usines citées plus haut, ainsi que la récente mise en service de voitures électriques étanches, réduisent au minimum l'intervention manuelle du personnel, pour le plus grand bien de sa santé.

Nous apprenons, d'autre part, que les nouvelles usines ont été dotées de lavabos et de vestiaires. Nul peut-être plus que le *boueux* n'avait besoin de corriger par des soins d'hygiène les effets d'un travail salissant et nocif. Mais encore fallait-il le mettre à même de le faire. Félicitons notre administration municipale d'y avoir pensé.

POUR FABRIQUER SOI-MÊME UNE MEULE D'ÉMERI

Prenez une roue pleine ou un disque de bois du diamètre et de l'épaisseur que vous voulez donner à la meule. Ce disque peut être d'un seul bloc ou fait de plusieurs morceaux assemblés, collés, puis tournés. Le sapin convient très bien.

Placez la poudre d'émeri, du grain que vous avez choisi, sur une tôle chauffée aux environs de 100° C. Enduisez la circonférence du disque d'une couche de colle forte de bonne qualité, chauffée au préalable, puis roulez aussitôt la surface cylindrique ainsi enduite sur l'émeri chauffé qui s'y colle et s'y incorpore, en séchant presque immédiatement.

Lorsque le tout paraît bien sec, on brosse la surface émerisée et on recommence l'opération autant de fois qu'il est nécessaire pour donner à la couche d'émeri l'épaisseur que l'on juge convenable.

IL FAUT METTRE LA TÊTE DANS L'EAU POUR APPRENDRE RAPIDEMENT A NAGER

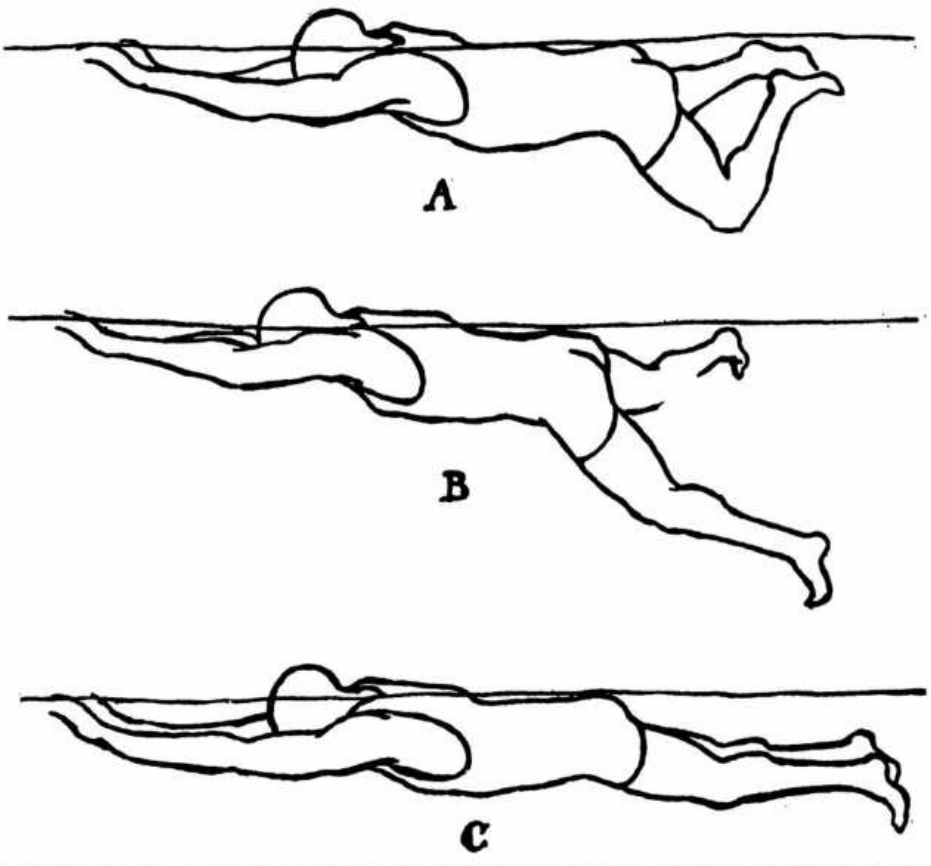
Quand on suit, au bord de la mer, les ébats des baigneurs, on est frappé en voyant combien est forte la proportion des personnes qui ne savent pas nager. Et pourtant, à part le plaisir qu'elle procure, quel sport est supérieur à la natation au point de vue éducatif, athlétique et utilitaire ?

Dans les sinistres maritimes, que d'existences perdues, en dépit des appareils de sauvetage, parce que des marins, et même trop de passagers, avaient négligé d'apprendre à se servir des moyens que la nature avait mis à leur disposition.

Dans les abordages où, parfois, un navire coule en quelques secondes, on n'a pas toujours le temps de passer une ceinture de sauvetage, et même, en admettant qu'on l'ait fait, il est encore nécessaire de savoir se diriger, au moyen des bras et des jambes, vers les embarcations ou les radeaux, sans s'épuiser en inutiles efforts.

Les animaux, plus favorisés que l'homme, n'ont pas besoin d'apprendre : ils nagent na-

FIG. 1. — L'ÉLÈVE, LA TÊTE DANS L'EAU ET LES BRAS IMMOBILES, APPREND LES MOUVEMENTS DES JAMBES.



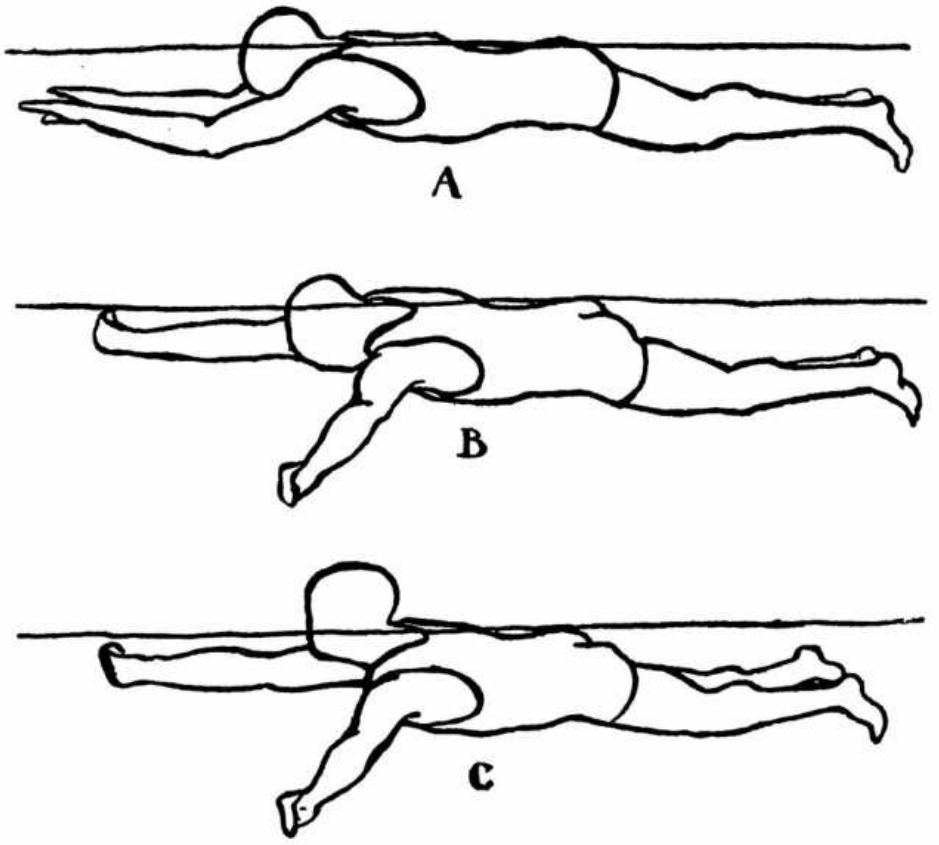


FIG. 2. — L'ÉLÈVE, LES JAMBES ALLONGÉES, APPREND LES MOUVEMENTS DES BRAS; IL SORT LA TÊTE DE L'EAU EN *C* POUR INSPIRER DE L'AIR FRAIS.

turellement parce que leurs membres exécutent dans l'eau à peu près les mêmes mouvements que sur terre. Chez nous, au contraire, la nage doit faire l'objet de leçons systématiques et suivies.

Il ne faudrait pas, néanmoins, s'exagérer l'importance des difficultés à surmonter.

En partant de ce principe que rien ne s'oppose à ce qu'un individu, normalement constitué au point de vue physique, puisse nager, pourquoi donc le novice, malgré ses efforts désespérés et sa dépense énorme d'énergie s'enfonce-t-il au bout de quelques instants, tandis que le nageur expérimenté se maintient à la surface et avance rapidement sans fatigue apparente?

Pour répondre à cette question, il convient de déterminer la cause principale, on pourrait dire unique, de l'insuccès du débutant : c'est la peur qui pousse l'individu inexpérimenté à raidir tous ses muscles, donnant ainsi à son corps une rigidité qui en augmente le poids spécifique et en diminue la flottabilité.

Il faut donc commencer par vaincre cette crainte chez l'élève en lui démontant clairement que s'il s'abandonne naturellement à l'élément liquide, il flottera de lui-même.

Pour le lui prouver, on peut le faire entrer dans l'eau jusqu'à mi-corps, par exemple, et lui dire d'essayer de ramasser, en se baissant, un objet placé au fond. La résistance qu'il rencontrera lui fera comprendre, bien mieux que de savantes explications, *qu'il faut, pour couler, faire de très grands efforts.*

Il faut ensuite lui apprendre à se familiariser peu à peu avec le contact de l'eau, à ne pas perdre la tête quand il sent le liquide

pénétrer dans ses narines, dans ses yeux, dans ses oreilles.

On le fera, pour cela, avancer dans l'eau jusqu'à la ceinture et on l'invitera à aspirer une forte bouffée d'air et à plonger résolument la tête en avant, les bras allongés, les doigts en l'air et réunis, le menton reposant sur la poitrine, comme dans la figure I, en expirant l'air doucement. Il devra flotter dans cette position, le plus longtemps possible, et ne jamais essayer de reprendre pied, même s'il se sent couler. Il continuera à s'exercer à plonger et à flotter jusqu'à ce que ses muscles n'aient plus la raideur qui rend les mouvements saccadés et désordonnés.

Il ne faut, en aucun cas, tenter aucun mouvement natatoire avant d'être passé maître dans l'art d'immerger la tête et de flotter. On enseignera d'abord la *brasse* ou *nage en grenouille*, qui est le mode de nage le plus répandu en France et de beaucoup le meilleur; c'est aussi le plus naturel et le plus gracieux.

On commencera par les mouvements des jambes. Pour cela l'élève se tiendra à une corde horizontalement tendue, ou à une barre de bois, et se laissera flotter sur la poitrine, les jambes réunies et bien allongées.

Il ramènera ensuite les genoux en avant, en les écartant, et en maintenant les pieds aussi rapprochés que possible, comme dans la figure 2 A ; il détendra les jambes avec force en les écartant.

Pour le troisième mouvement, il ramènera brusquement les jambes, toujours allongées, l'une contre l'autre.

Il est très important que cette dernière action soit très énergique, car c'est elle qui donnera l'impulsion en avant.

Les jambes auront donc trois mouvements consécutifs à exécuter. Au début, il faudra les accomplir lentement, en décomposant, et s'exercer jusqu'à ce qu'ils s'enchaînent natu-

FIG. 3. — L'ÉLÈVE CONCERTE LES MOUVEMENTS DES BRAS ET DES JAMBES, DE FAÇON A NAGER CORRECTEMENT LA BRASSE.

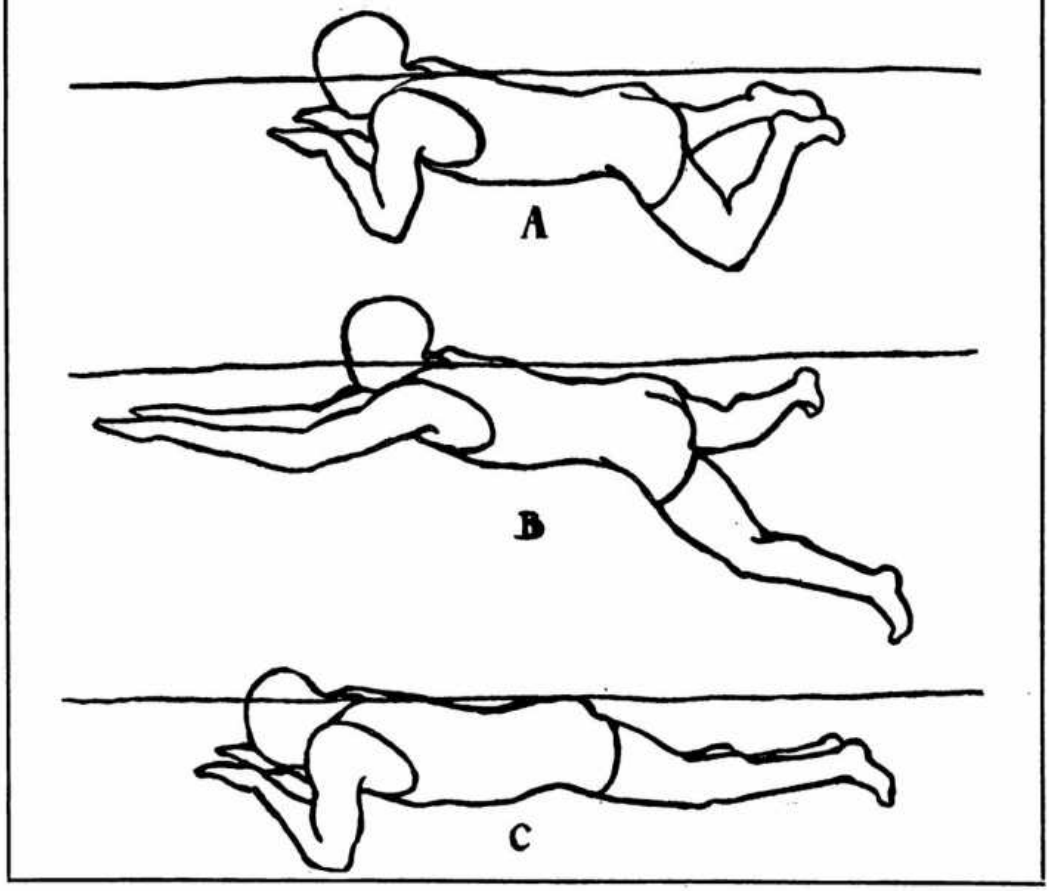


FIG. 4. — A LA FIN D'UN MOUVEMENT, ON SE LAISSE FILER SOUS L'IMPULSION ACQUISE, BRAS ET JAMBES ALLONGÉS

rellement et que la triple action devienne absolument machinale.

L'apprenti nageur entrera ensuite plus avant dans l'eau et plongera. Il devra flotter un instant la tête sous l'eau et les bras allongés. Il fera ensuite mouvoir ses jambes deux ou trois fois, comme on vient de l'indiquer, mais très lentement, sans se presser. Il ne devra pas essayer encore de lever la tête hors de l'eau. Il ira ensuite plus vite et pourra bientôt donner de cinq à quinze coups de jambes dans un laps de temps très court et parcourir ainsi une distance appréciable.

Les mouvements des bras sont moins compliqués. On les exécutera d'abord hors de l'eau comme suit :

1° On placera les mains sous le menton, les doigts en l'air et réunis;

2° On décrira un quart de cercle, les paumes tournées en dehors, les mains formant coupe, comme dans la gravure 3 B.

3° On ramènera les mains sous le menton, les doigts en l'air et réunis, comme dans l'illustration 3 C.

Les trois mouvements se font sans pause et d'un seul coup.

Quand on les connaîtra bien, on les essayera dans l'eau. Pour cela, on plongera la tête en avant et on se laissera flotter les jambes réunies. Tout d'abord, on se contentera de faire mouvoir les bras seulement et l'on sera surpris de voir comment, même sans se servir des jambes, on peut avancer relativement assez vite.

On combinera ensuite tous ces mouvements. Il faudra, comme toujours, commencer par plonger, puis flotter en allongeant le corps le plus possible, les mains sous le menton, paumes en bas, doigts en l'air et réunis, puis on ramènera les jambes en avant comme dans la figure A, on les détendra comme dans la figure 4, les bras étant alors allongés en avant. On serrera ensuite les jambes l'une contre l'autre et quand, après la détente des jambes, on sera arrivé en fin d'élan, on recommencera le mouvement des bras. Il ne faut pas oublier que le mouvement des jambes doit être presque terminé avant qu'on ne fasse décrire aux bras leur quart de cercle.

Pour commencer, deux ou trois brasses suffiront. Ensuite, quand on aura trouvé la manière correcte de combiner tous les mouvements, on pourra nager la tête sous l'eau sur une distance de quatre à cinq mètres.

On sait nager maintenant la tête immergée; il convient alors à présent de nager comme tout le monde, c'est-à-dire avec la tête hors de l'eau. On rejette d'abord la tête en arrière, de façon à n'en laisser émerger que les yeux et la partie supérieure.

Enfin, peu à peu, on en arrivera à la laisser dépasser toute. D'abord, on retiendra sa respiration, comme on l'a fait pour plonger. Ensuite, on respirera comme on voudra, en ayant soin toutefois d'aspirer par le nez et d'expirer par la bouche.

Après quelques petits déboires dus à l'inexpérience, on arrivera à nager sans fatigue ni crainte.

Pour terminer, il est certains principes importants qu'il ne faut jamais perdre de vue. On peut les résumer ainsi :

1° N'essayez jamais un nouveau mouvement avant de connaître à fond ceux qui doivent le précéder;

2° Faites-vous accompagner de temps en temps par un bon nageur, et tenez compte de ses observations et de ses critiques;

3° N'oubliez pas que, pour les premières leçons, il faudra toujours avoir la tête sous l'eau;

4° Ne sortez pas la tête de l'eau avant de pouvoir parcourir une certaine distance ;

5° Enfin, ne vous laissez pas décourager par les premiers échecs. Rappelez-vous que rien ne s'apprend sans un travail assidu et persévérant.

Lorsque vous possèderez bien la brasse, vous pourrez alors apprendre les modes de nages asymétriques tels que la *coupe (side stroke)*, l'*over arm*, le *trudgen*, le *cracol*, etc., qui permettent de se déplacer beaucoup plus rapidement.

R. N.

CETTE VOITURE AUTOMOTRICE A ESSENCE EST ÉTANCHE A L'EAU ET A LA POUSSIÈRE

De toutes parts, les ingénieurs des chemins de fer étudient les moyens de généraliser le remplacement des locomotives à vapeur par des automotrices électriques ou à essence. Ces recherches, d'ailleurs, ne sont pas neuves ni restées sans résultats.

L'extension de la traction électrique aux chemins de fer a progressé beaucoup dans ces dernières années, et nombreuses sont les lignes électrifiées dans les divers pays du monde.

En ce qui concerne les automotrices à essence, en Europe, l'emploi du moteur à combustion interne pour la traction des trains n'a pas rencontré de succès durable. Mais aux États-Unis, les automotrices de ce système ont été adoptées de bonne heure par de nombreuses compagnies de chemins de fer.

Nous tenons de l'obligeance de la *W. R. Mc Keen Motor Car C°*, les deux photographies qui illustrent cet article, et que nous avons cru bon de reproduire en raison de l'originalité de l'automotrice, dont elles donnent une vue d'ensemble et une vue d'intérieur.

Cette automotrice, construite spécialement pour les Victorian Railways d'Australie, semble résulter de la combinaison d'une voiture blindée et d'un sous-marin, ou du montage d'un torpilleur sur roues. Les extrémités en sont, en effet, effilées comme l'avant d'un navire et les baies vitrées figurent assez bien des hublots.

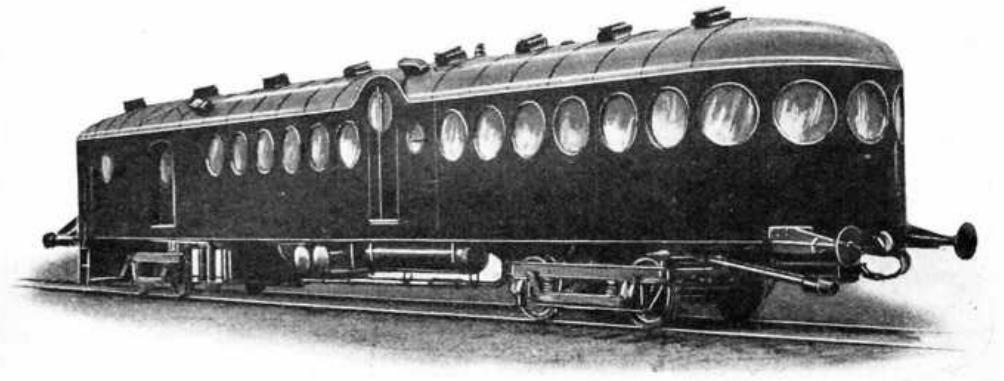
Cette voiture est en acier, avec revêtement en bois; elle mesure 21 m 35 de longueur et 3 m environ de largeur. Elle est divisée en trois compartiments : un compartiment pour non fumeurs à 40 places assises, un pour fumeurs, à 16 places assises et un compartiment à bagages de 3 m 66 de longueur.

Le moteur est à essence et d'une puissance totale de 200 HP; il est réversible, condition indispensable dans le cas de la traction sur voies ferrées et imprime à la voiture des vitesses variant de 70 à 104 km à l'heure.

L'éclairage se fait au moyen de lampes à gazoline et le chauffage est réalisé par des serpentins où passe l'eau de réfrigération du moteur; cette eau est, bien entendu, toujours chaude puisqu'elle est utilisée à sa sortie du moteur.

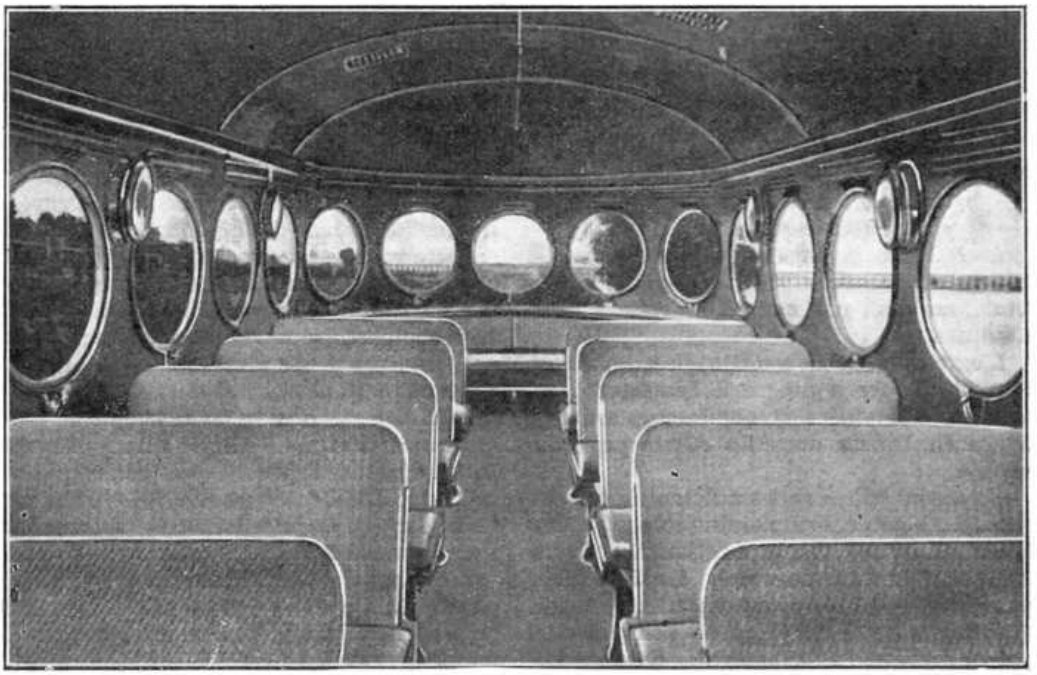
Les portes d'entrée et de sortie de la voiture sont placées latéralement et au centre. Cette disposition facilite le mouvement des voyageurs et procure surtout, en cas de collision, un sérieux élément de sécurité puisqu'elle permet aux occupants de sortir de la voiture télescopée, ce qui est souvent impossible lorsque les portes sont placées en bout.

L'aération du véhicule s'effectue par aspi-



VUE D'ENSEMBLE DE L'AUTOMOTRICE A ESSENCE MAC KEEN

Ce type de voiture a été construit spécialement pour les Victorian Governement Railways d'Australie. On voit, entre autres particularités, que les portes d'accès sont placées latéralement et au milieu du véhicule et que les baies vitrées sont en forme de hublots.



INTÉRIEUR DE L'AUTOMOTRICE MAC KEEN

Les baies vitrées se succédant à intervalles très rapprochés et faisant le tour complet du compartiment, l'éclairage intérieur est exceptionnellement bon. De même, tous les voyageurs, quel que soit le siège qu'ils occupent, sont également bien placés pour admirer le paysage. Les baies ne s'ouvrent pas : ce sont des hublots étanches à l'eau et à l'air ; l'aération de la voiture s'effectue à l'avant par aspiration.

ration. L'air est pris à l'avant, où il est encore exempt de poussières, par un ventilateur ; on a renoncé complètement à l'aérage par les baies des portières; celles-ci sont rondes et rendues étanches à la poussière et à l'eau au moyen de rondelles de caoutchouc ; les vitres sont enchâssées dans des garnitures d'aluminium cuivré.

Avec de semblables voitures, le voyageur est assuré d'arriver à destination aussi frais qu'au départ, puisqu'il n'est plus exposé à la poussière ni aux détestables escarbilles que lancent avec profusion toutes les locomotives à vapeur.

LA FLUORESCENCE DES PIERRES PRECIEUSES

De récentes expériences effectuées à l'aide de tubes à vide ont révélé que le diamant, le rubis et l'émeraude, ainsi que certains minéraux tels que la kinzigite, étaient doués de qualités fluorescentes vraiment surprenantes.

Dans l'air raréfié, certains diamants émettent une lumière bleue semblable à celle que le sulfate de quinine donne dans les mêmes circonstances. Dans le vide, un diamant de quatre à cinq carats est doué d'une intensité lumineuse à peu près égale à un *violle* ou vingt bougies décimales. Le rubis donne une belle lumière rouge, phosphorescente. L'émeraude donne une lumière cramoisie. La kinzigite émet une radiation d'une coloration jaune, parfois teintée de rose. Ces mêmes pierres brillent d'un éclat phosphorescent sous l'action du radium.

Les experts se basent sur les résultats de ces expériences pour estimer la valeur et la qualité de certaines pierres, telles, par exemple, que le rubis de Birmanie dont la valeur est beaucoup plus grande que celle du rubis du Siam. Examinées à la lumière ordinaire, ces deux gemmes ne peuvent être distinguées l'une de l'autre, mais, exposé aux rayons ultra-violets, le rubis de Burma brille d'un éclat rouge comme de la cendre chaude, tandis que le rubis siamois apparaît presque noir.

PRÉPAREZ-VOUS A L'ACCIDENT

par le Docteur TOULOUSE

Le riche voyageur qui, dans sa cabine de l'*Empress-of-Ireland*, a été brusquement réveillé — pauvre bête humaine traquée par le flot dans sa cage — aurait sans doute donné tous ses biens, toute son expérience des affaires pour savoir bien nager et se sentir l'énergie présente pour affronter le péril avec la libre disposition de ses forces physiques et morales. Il n'est pas douteux que les mieux entraînés, les plus courageux, se sont sauvés; et pour cela le naufrage est une terrible mesure de la valeur des gens.

Cet homme qui, au moment où le navire s'abîmait, a retenu sa respiration pour plonger et reparaître à la surface, ainsi que dans une prouesse de sport, méritait par son énergie de survivre et il a survécu. Au contraire, des sentiments irrationnels se sont opposés au devoir impérieux de vivre. Telle cette femme qui, étant en chemise, est rentrée au réduit où la mort s'engouffrait pour revêtir une toilette plus décente !

Mais à quoi bon, dira-t-on, penser à l'avance à des événements aussi imprévus, où le hasard est tout ! Non, pas tout, et pas si imprévu, ainsi que la chronique des faits divers nous le rappelle constamment.

***

C'est une chose bien singulière que cet état d'esprit de l'homme qui, guetté à tout instant par l'accident, agit comme si l'accident n'existait pas. Or il est présent — avec plus ou moins de dramatique — dans les circonstances les plus banales de la vie; et dans chaque circonstance, l'homme a quelque arme à lui opposer s'il s'y est convenablement entraîné. C'est pourquoi le philosophe Herbert Spencer soutenait que le défaut de préparation à l'accident était une grave lacune de l'éducation.

Ainsi, chacun peut être témoin d'une noyade. Il peut arriver que la personne en péril lui soit chère et qu'il veuille la sauver à tout prix. Que fera-t-il? Si à ce moment il a une notion précise de ce qu'il doit tenter, il a chance de l'exécuter utilement. Or il doit aborder le noyé par derrière, le saisir par les cheveux et même paralyser le bras droit. Sinon, le noyé s'accroche à son cou et tous les deux risquent de couler. Certes, quand son enfant se noie, un père est trop troublé pour s'appliquer à exécuter correctement une théorie. Sans doute, et c'est pourquoi dans de pareils cas, on compte si souvent deux victimes au lieu d'une.

C'est ainsi encore que le dévouement généreux mais insuffisamment averti pousse des travailleurs à descendre sans se faire attacher dans une cuve en fermentation pour secourir un camarade qui s'asphyxie. Et deux, trois, cinq hommes viennent ici expirer comme des allumettes qu'on plongerait dans une éprouvette d'acide carbonique.

Un câble électrique vient-il à se rompre sur un passant, celui-ci est électrocuté; et, souvent, la personne qui porte secours ne réfléchit pas qu'elle ne doit pas toucher ce fil électrique la main nue, et le courant aveugle unit dans la même étreinte mortelle le sauveteur et l'appât humain.

C'est un éternel sujet d'ironie macabre que le passant qui, découvrant un pendu, court chercher du secours au lieu de couper la corde. Acte absurde, certes, mais significatif et qui montre combien l'émotion obscurcit les notions les plus simples.

***

Je me trouvais un jour, il y a quelques années, lisant près d'une lampe à pétrole, quand, par un faux mouvement, je renversai la lampe. En un instant, le parquet de bois se couvrit de flammes. Et pendant plusieurs secondes, je cherchai vainement un moyen de parer à l'accident; mais mon esprit, brusquement saisi par l'inattendu, ne trouvait rien, aucun acte de défense. Je dus appeler, sans doute, et c'est ce que je fis de mieux en cette occurrence. Ma cuisinière m'entendit, accourut et aussitôt trouva le remède. Elle prit un drap, le trempa dans l'eau et en recouvrit le foyer qui s'éteignit aussitôt. C'est que, dans l'esprit de cette femme, la notion du feu, avec lequel elle était constamment aux prises, était une notion concrète. Chez moi, c'était théorique, et toutes les connaissances de physique que je pouvais avoir ne me servaient à rien dans cet instant où il fallait ne penser qu'à quelque chose de pratique et l'exécuter aussitôt.

Sans doute, en cas d'hémorragie ou de syncope, j'aurais eu l'avantage sur ma cuisinière et j'aurais su ce qu'il fallait faire sans avoir à

le chercher : comprimer l'artère qui saignait au point le plus accessible ou étendre d'abord, la tête basse, la personne évanouie.

C'est donc toute une éducation pratique contre l'accident qu'il faudrait donner surtout aux *jeunes*. On apprendrait, par exemple, que, dans une voiture dont le cheval s'emporte ou dont le chauffeur ne peut pas diriger la machine, la première chose à faire est d'abaisser les glaces, car la plupart des blessures sont occasionnées par les éclats de verre ; aussi emploie-t-on maintenant du verre armé où un treillis métallique sert d'armature.

L'ascenseur est cause d'un certain nombre d'accidents. Pourquoi? Parce que, au cas où il s'arrête brusquement ou dépasse l'étage, le voyageur, effrayé, essaye de sauter.

En cas de panique dans une salle de spectacle — cela arrive fréquemment au cinématographe — le nombre de personnes renversées et piétinées est toujours considérable. Or, dans un incendie, on aurait toujours deux ou trois fois le temps de vider la salle avant que le feu ne menace les spectateurs. Mais le troupeau humain se rue vers les portes, les obstrue et donne aux gaz produits le temps d'asphyxier les malheureux embouteillés. Si, dans la foule, un plus grand nombre d'hommes restaient de sang-froid, ils crieraient de sortir lentement et surtout formeraient autant de palissades vivantes qui endigueraient le courant, dont la force est le seul danger.

***

Prend-on seulement chez soi quelque précaution pour les cas d'incendie — toujours probables? Des centaines de mille de personnes habitent à Paris des étages élevés. Quel est le chef de famille qui a une corde pour descendre au besoin les siens ou seulement une échelle pour gagner un toit voisin ou qui saurait conseiller de se garantir la figure avec un linge mouillé pour traverser le champ des flammes?

Il faudrait surtout apprendre ce qu'il ne faut pas faire, par exemple pénétrer avec une lumière dans un local où l'on suppose une fuite de gaz, ouvrir une fenêtre en cas d'incendie, ce qui augmente le tirage du foyer.

Encore l'enseignement pratique — avec exercices quand cela est possible — est-il le seul vraiment efficace. Ainsi, il ne suffit pas d'apprendre qu'une combustion est une réaction de l'oxygène et que, lorsque le gaz manque, le feu s'éteint. Cette notion est très loin des faits. La ménagère qui sait qu'un torchon mouillé éteint un feu (en vertu de cette loi physique qu'elle ignore), et qui a la pratique de ce geste, est cent fois mieux armée que l'érudit.

Il est donc sage de se préparer à l'accident. Sachez que le plus habile, le plus entraîné, le mieux informé, a plus de chances d'échapper (il est rare que le capitaine du navire ou le mécanicien d'un train ne se sauve pas).

Il faut savoir et il faut être préparé à faire ce qu'on sait. Cela seul dépend de nous. Quant au reste, c'est affaire proprement de hasard ; mais ce hasard, l'intelligence humaine le limite singulièrement chaque jour.

Dr TOULOUSE.

LES EFFETS DE LA FUMÉE SUR LES BESTIAUX

Les bestiaux souffrent-ils quand, vivant aux alentours des gares, des usines et des centres industriels, ils respirent de l'air enfumé? Telle est la question que l'Université de Leeds (Angleterre) a posée aux fermiers du Yorkshire.

La réponse fut affirmative, non seulement en ce qui concerne les animaux, mais encore les végétaux.

La croissance du jeune bétail est, paraît-il, retardée; quant aux sujets plus vieux et aux chevaux, ils nécessitent beaucoup plus de soins et de nourriture que ceux qui vivent dans une atmosphère plus pure.

Ces effets sont dus en partie à l'inhalation d'air vicié et en partie à la piètre qualité de l'herbe que la fumée empêche de pousser dans des conditions normales.

L'élevage des moutons est notamment dans ces conditions très difficile pour ne pas dire impossible. On a dû y renoncer dans les environs de Leeds, tant la laine obtenue était pauvre et surchargée d'impuretés.

Les animaux sont comme les gens; le grand air leur est favorable; dans les villes, ils s'anémient et ils dépérissent d'autant plus que, comme ils n'ont pas de vacances, ils ne peuvent, ainsi que le font la plupart des citadins, aller reprendre des forces à la campagne...

LA CRISE DU CAOUTCHOUC ET L'AVENIR DU CONGO FRANÇAIS

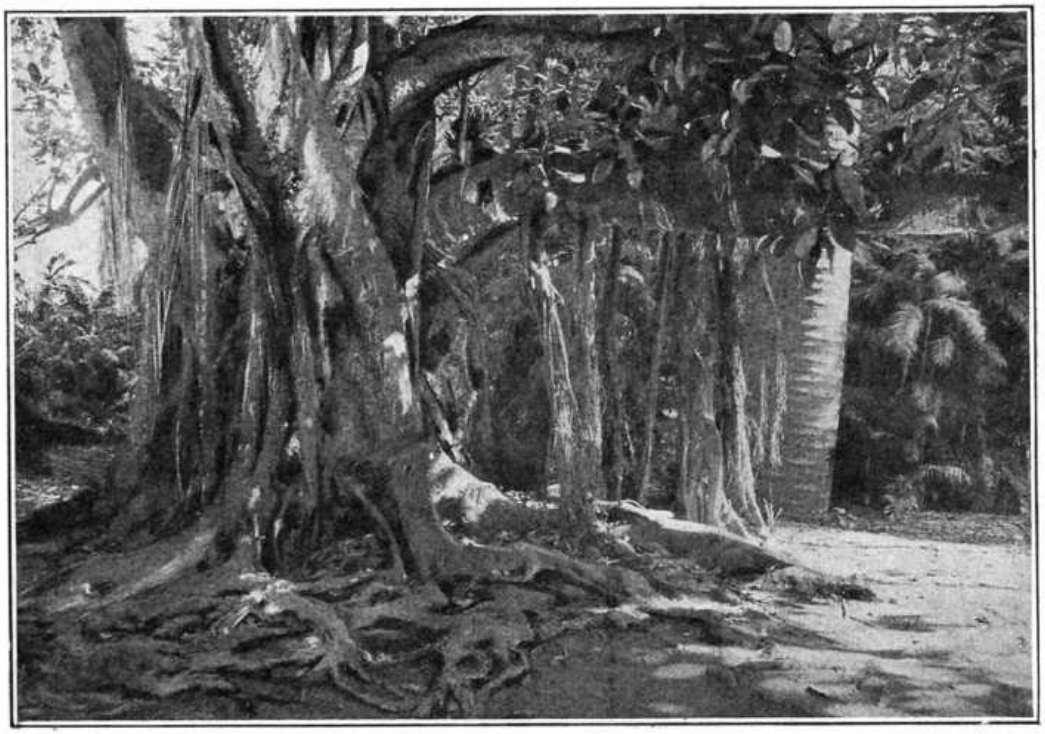
Par Francis MURY

MEMBRE DU CONSEIL SUPÉRIEUR DES COLONIES

L'EXPORTATION des caoutchoucs bruts traverse en ce moment une crise d'une gravité telle que nombre de maisons et de sociétés productrices paraissent devoir sombrer si les cours ne remontent pas à bref délai.

En Guinée, au Congo, la cueillette et l'exportation des latex sont presque complètement arrêtées, les prix actuels ne couvrant plus les frais. La cause principale de cette crise est le développement extraordinaire de la plantation du caoutchouc en Extrême-Orient. Cette région apportait 14.000 tonnes sur le marché en 1911. En 1913, elle a produit 47.000 tonnes, égalant ainsi la moyenne du Brésil, le plus gros exportateur jusqu'à ce jour.

Or, la main-d'œuvre est si peu coûteuse dans cette partie du globe, et les exigences de la vie matérielle y sont si réduites, que les producteurs ont pu abaisser leur prix dans des proportions impossibles à atteindre pour les régions qui avaient jusqu'à présent le monopole du caoutchouc. Actuellement, les exportateurs d'Extrême-Orient vendent des caoutchoucs cotés à raison de



UN BEL ÉCHANTILLON DU CAOUTCHOUTIER D'ASSAM

Cet arbre, qui croît en Assam (Inde anglaise) et en Indo-Chine (Ficus elastica), *ne fournit plus qu'une bien faible contribution au marché mondial du caoutchouc. Les peuplements de cette espèce, l'une des plus anciennes sources du précieux latex, sont aujourd'hui à peu près épuisés.*

LA RÉCOLTE DU LATEX D'UN « FUNTUMIA ELASTICA » INCISÉ EN « ARÊTE DE POISSON »

Les indigènes ont creusé, au moyen d'une sorte de gouge, sur un secteur vertical de la circonférence, une gouttière collectrice superficielle destinée simplement à canaliser le latex, puis un certain nombre d'incisions latérales à 45°, mais d'une plus grande profondeur. Le latex est recueilli dans une feuille de carludovica.

5 francs le kilogramme rendu à Londres; on voit dans quelle déplorable situation se trouvent les fournisseurs de Para qui, n'ayant pu réduire leurs frais, ont ainsi perdu la maîtrise du marché mondial.

L'apport de l'Extrême-Orient a provoqué une *surproduction*. Les quantités de caoutchouc amenées sur les marchés européens dépassent les demandes de l'industrie, et si des besoins nouveaux ne surgissent pas d'ici quelques années, la situation ne pourra que s'aggraver.

Dès la fin de 1911, les statistiques mondiales, se balançant par 88.000 tonnes pour l'année, permettaient de voir que la demande atteignait péniblement l'offre. Or, en 1912, l'offre faisait un bond formidable, grâce à l'apport de l'Extrême-Orient, et atteignait 100.000 tonnes, alors que la demande, en faible progression, n'atteignait que 89.000 tonnes.

Pour 1913 l'offre s'est élevée à 108.440 tonnes, alors que la consommation mondiale n'augmentait que dans de faibles proportions, en dépit de la marche ascendante de l'industrie aéronautique qui utilise de grosses quantités de caoutchouc.

Pour 1914 les prévisions sont, pour ce produit, de 107.000 tonnes dont 65.000 de caoutchouc de plantation, et 42.000 tonnes seulement de caoutchouc sauvage, alors que la production de ce dernier avait dépassé 70.000 tonnes en 1912, contre 28.000 tonnes seulement de caoutchouc de plantation.

Et, comme si ce n'était pas assez de cette terrible concurrence, les producteurs de caoutchouc du Brésil, du Congo, etc... se voient encore menacés par un autre danger : les producteurs de caoutchouc artificiel.

Nous voulons parler du *caoutchouc synthétique* dont on a maintes fois annoncé la découverte.

Jusqu'ici cette nouvelle était fausse, mais, il n'en est pas moins vrai que l'on peut craindre de la voir devenir exacte un jour ou l'autre.

La répercussion immédiate de la découverte d'un caoutchouc chimique à un prix suffisamment bas serait une catastrophe économique pour le Brésil, les Indes néerlandaises, Ceylan, l'Afrique équatoriale. C'est-à-dire aussi bien pour les planta-

tions de caoutchouc que pour les exploitations de caoutchouc sauvage.

Parmi les pays qui souffrent le plus de cette situation, se trouve notre colonie du Congo qui a pris avec le Congo belge, une position importante sur le marché du caoutchouc.

L'exportation du caoutchouc, est avec celle de l'ivoire, qui tend aussi à fléchir, la première de leurs ressources budgétaires. On peut même dire que c'est, à l'heure actuelle, pour le Congo français, l'unique produit qui permette aux colons de vivre.

Il est difficile d'indiquer la production annuelle et exacte de chacune de ces deux colonies, tant à cause de l'irrégularité des envois que des transits multiples. Ainsi, par exemple, la plus grande partie des caoutchoucs du Congo français doivent traverser le Congo belge et être embarqués à Matadi.

En 1911, les caoutchoucs africains de toutes provenances entraient pour un quart dans l'offre mondiale (22.800 tonnes sur 88.000). C'est là un chiffre important dans lequel la plus belle part revient aux régions congolaises.

Des sortes qui connurent, au moment de leur introduction sur les marchés, les prix de famine de 4 à 5 francs le kg, ont atteint les plus hauts prix cotés. Certaines sortes ont dépassé 13 francs et, même dans les périodes difficiles, se sont maintenues aux environs de 12 fr. 50.

Nous citerons, au Congo belge, le fameux kasaï (sorte rouge) et, dans notre Congo, les produits exportés par la Forestière Sangha-Oubangui.

A dire vrai, la France n'est guère atteinte comme importatrice, car les principaux marchés du caoutchouc sont Anvers, Liverpool et New-York. Les ventes moyennes mensuelles du Havre ne dépassent pas le chiffre infime de 100 tonnes. En tant qu'importatrice, la France n'a donc qu'à se féliciter de la baisse des cours dont profitent ses industriels, mais elle est directement atteinte comme exportatrice dans ses colonies d'Afrique.

Comment va-t-elle pouvoir lutter efficacement et sauver les intérêts de ses colons?

D'abord en leur permettant de réduire leurs frais.

FILTRAGE DU LATEX MÉLANGÉ AVEC UN TIERS D'EAU

Pour le débarrasser des impuretés qui ont pu tomber dans les récipients: débris d'écorce, de terre, etc... les indigènes filtrent le latex, mélangé avec un tiers d'eau, au travers d'un tamis métallique. Dans les factoreries importantes, on décante, on écume, puis on filtre le latex au moyen d'appareils perfectionnés.

Il est évident que, moyennant une réduction des dépenses de transport de quelques centimes, on pourrait vendre la marchandise à un prix moindre, tout en réalisant le même bénéfice.

Il existe d'ailleurs un moyen très simple de réduire ces frais de transport, qui consiste dans l'adoption du projet d'emprunt de l'A. E. F. récemment voté par la Chambre des députés; notre colonie pourra, ainsi être dotée de l'outillage perfectionné dont elle a un besoin absolu : chemins de fer, ports, routes carrossables, etc.

Mais ce remède souverain est à longue échéance et ne peut commencer à agir que dans quelques années; un sérieux contrôle des latex exportés constitue un moyen plus immédiat.

Par suite d'un phénomène économique très naturel, la caractéristique de la crise actuelle est la mévente absolue des sortes dépréciées, mal préparées, douteuses ou simplement mal présentées.

Or, dans nos colonies d'Afrique et du Congo, tout particulièrement, nous avons à nous faire des reproches de ce côté, et c'est dans ce sens qu'il faut réagir.

Le plus ancien procédé de cueillette est la saignée des lianes et des arbres à latex.

Le pilonnage des herbes, d'introduction plus récente, nécessite un outillage perfectionné ainsi qu'un personnel européen, et n'entre en ligne de compte que pour une faible partie de l'exportation actuelle.

La saignée des lianes et des arbres à latex exige impérieusement la collaboration des indigènes, qui sont devenus les fournisseurs, soit de l'Administration, au titre de l'impôt, soit des factoreries avec lesquelles ils font généralement des échanges en nature.

Bien des gens s'imaginent à tort que la récolte du caoutchouc est une opération fort simple et que le latex coule à pleins bords dans les calebasses des noirs.

La cueillette est par excellence une œuvre de patience. Le latex suinte et perle plutôt qu'il ne coule et le noir doit le recueillir goutte à goutte.

C'est par boules souvent minuscules que s'opère la coagulation. Après une journée d'efforts, un indigène arrive à récolter de 600 à 800 gr de caoutchouc coagulé, 1 kg au plus.

Or, nous avons eu grand tort de ne pas nous en rendre compte immédiatement et de rémunérer insuffisamment ce travail délicat. Pendant longtemps, tout au moins dans l'intérieur du Congo, on payait le kilogramme de caoutchouc, 20, 25, 30 centimes, souvent moins. La première pensée de l'indigène a été de frauder; voilà comment sont nées les boules fourrées ou les simples pellicules de caoutchouc couvrant des conglomérations de brindilles, de boue, de sable fin et d'une foule d'autres produits sans aucun rapport avec la fameuse gomme.

Le contrôle pourtant facile était trop long pour des fonctionnaires ou pour des colons fort occupés, car aussi invraisemblable que cela puisse paraître, l'Européen, au Congo, est très occupé.

Le prix et les difficultés de transport nécessitent de telles économies de personnel qu'un blanc doit, à lui seul, assurer la vie administrative ou commerciale de toute une région.

Les indigènes arrivant généralement par convois, il est difficile de fendre au couteau des milliers de boules. On fait donc des prélèvements au hasard et le grand nombre de boules fourrées qui sont venues du Congo explique pourquoi certaines sortes n'ont pu se faire une place avantageuse sur le marché.

On a essayé de lutter en prescrivant l'apport du latex non coagulé. Cette mesure était d'une exécution impossible, car la gomme était souvent recueillie dans des contrées situées à huit jours de marche des postes administratifs et des stations commerciales. Le latex, sous l'effet d'une chaleur torride ou d'une foule d'autres causes, telles que les manipulations par des mains couvertes de sueur, n'attendait donc pas l'autorisation administrative pour se coaguler.

Ce procédé, fût-il même possible, répugnait aux habitudes de ces primitifs qui ne trouvent rien de mieux que de poser les gouttes de latex sur leur poitrine au fur et à mesure qu'ils les recueillent. La sueur fait le reste et quand le noir a sur les pectoraux une pellicule de caoutchouc en voie de coagulation, il la détache et en fait une boulette qui plus tard se grossira d'une autre.

L'indigène n'aura jamais la patience de recueillir, d'une seule traite, un demi-litre de latex, demeurerait-il aux portes mêmes d'une factorerie.

On a eu recours à un moyen terme qui consistait à ne recevoir que du latex coulé dans des bouteilles. On pensait que le noir truqueur serait gêné dans sa falsification. D'autre part, un bloc de caoutchouc de la forme d'une bouteille est plus rapidement fendu que les trente ou quarante boules qui en forment l'équivalent.

Ce système fut vite condamné parce que la coagulation s'opérait rapidement contre

DU LATEX DE CAOUTCHOUTIER SAUVAGE EST COAGULÉ PAR LES INDIGÈNES

La transformation en caoutchouc du latex recueilli est réalisée ici par dessiccation ; les indigènes le font bouillir dans une marmite et l'évaporation de l'eau qu'il contient amène sa coagulation. Ce n'est pas là un procédé applicable dans la pratique et, dans les plantations, pour coaguler le latex on le soumet à des traitements chimiques appropriés.

les parois du verre, mais très lentement au centre de la bouteille.

On se trouvait donc devant le dilemme suivant : ou perdre une partie du latex en brisant la bouteille et en ouvrant le bloc de caoutchouc, ou se résigner à ne rien contrôler et à attendre fort longtemps la dessiccation complète du bloc.

On préconisa alors le système des plaquettes, des lanières, des lamelles, mais il fallait exiger un apprentissage du noir, réfractaire, on le sait, à toute nouveauté. On recula devant cet obstacle qu'est le cerveau de ces sauvages et en cela on eut tort, car l'avenir de l'industrie du caoutchouc serait singulièrement facilité par l'adoption de la lanière et de la plaquette mince.

D'ailleurs, dans certaines colonies d'Afrique, l'Administration a été contrainte d'imposer cette mesure et de tenir rigoureusement la main à l'observation du règlement.

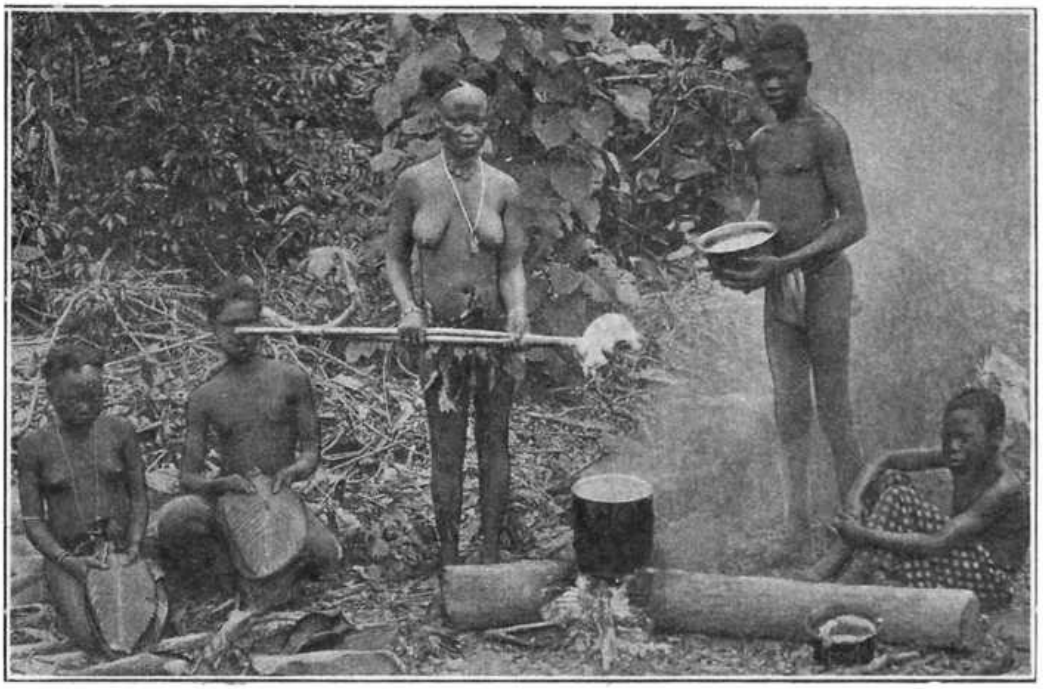
Il existe une autre cause de dépréciation des caoutchoucs congolais, imputable aux seuls Européens. On doit attendre que le caoutchouc soit parvenu à son point de dessiccation extrême pour lui faire commencer un voyage de plusieurs semaines sur les fleuves équatoriaux et sur l'Océan.

Or cette dessiccation nécessite beaucoup de temps et exige ce qu'on ne s'est décidé à faire qu'à la longue, une exposition de plusieurs mois, sur des claies, dans des cases aérées et parfaitement sèches.

Le désir d'une prompte réalisation ou celui de ne pas encombrer les magasins, toujours très exigus dans la brousse, ont fait toujours descendre trop hâtivement les produits vers la côte.

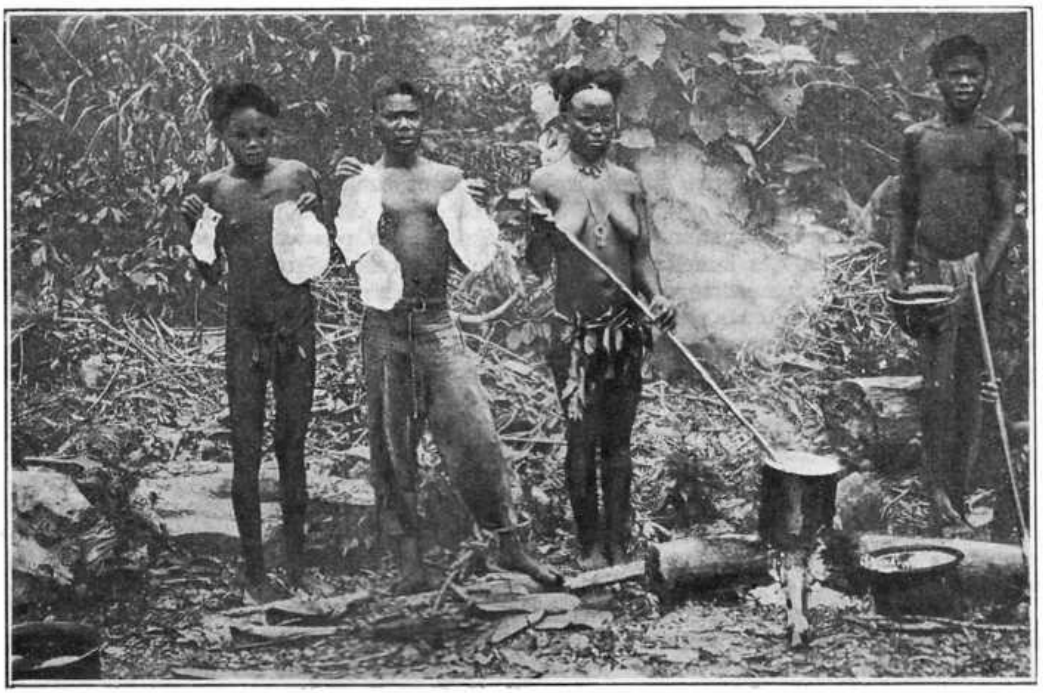
On a eu le tort, encore plus grave, d'enfermer les boules dans des sacs, quelquefois même dans des tonnelets de tôle zinguée, hermétiquement clos. Le surchauffage, l'humidité, le manque absolu de précautions, ont fait que les caoutchoucs, partis en excellent état, arrivaient à la côte pourris, moisis, à demi décomposés. L'Administration surtout a commis des fautes de ce genre, si bien que des convois entiers de caoutchouc, produits de l'impôt, ont dû être vendus à l'encan à Brazzaville, le prix de vente ne couvrant même pas les frais de transport jusqu'à cette ville !

Depuis, des progrès sérieux ont été réa-



LE PRESSAGE DU CAOUTCHOUC COAGULÉ, ENTRE DES FEUILLES DE CARLUDOVICA

Le caoutchouc coagulé (coagulum) contient, outre beaucoup d'impuretés encore, une grande quantité d'eau qui, si elle n'était pas éliminée, aurait pour effet de faciliter la moisissure. Nous voyons à gauche de la gravure ci-dessus deux indigènes en train de presser le coagulum entre des feuilles de carludovica pour en extirper l'eau. ***Dans les factoreries****, le pressage est effectué mécaniquement.*



LES GALETTES DE CAOUTCHOUC OBTENUES PAR CE PRESSAGE RUDIMENTAIRE

lisés ; l'éducation des fonctionnaires et des jeunes agents de factorerie commence à être suffisante à cet égard. On n'ignore plus aujourd'hui que le seul mode d'emballage possible consiste à enfermer le caoutchouc dans des vanneries à claire-voie.

Mais si la situation s'est améliorée sur ce point, la première difficulté subsiste toujours. La boule classique, traditionnelle, qui facilite la fraude, gêne la dessiccation et rend les transports difficiles, doit disparaître.

L'avenir est à la lanière courte, à la plaquette mince. C'est affaire d'éducation de l'indigène, donc de temps, d'infinie patience, mais le souci de l'avenir de nos caoutchoucs africains exige impérieusement cet effort.

Nos colons ont même intérêt à refuser d'acheter, quelle qu'en soit l'importance, les lots en boules.

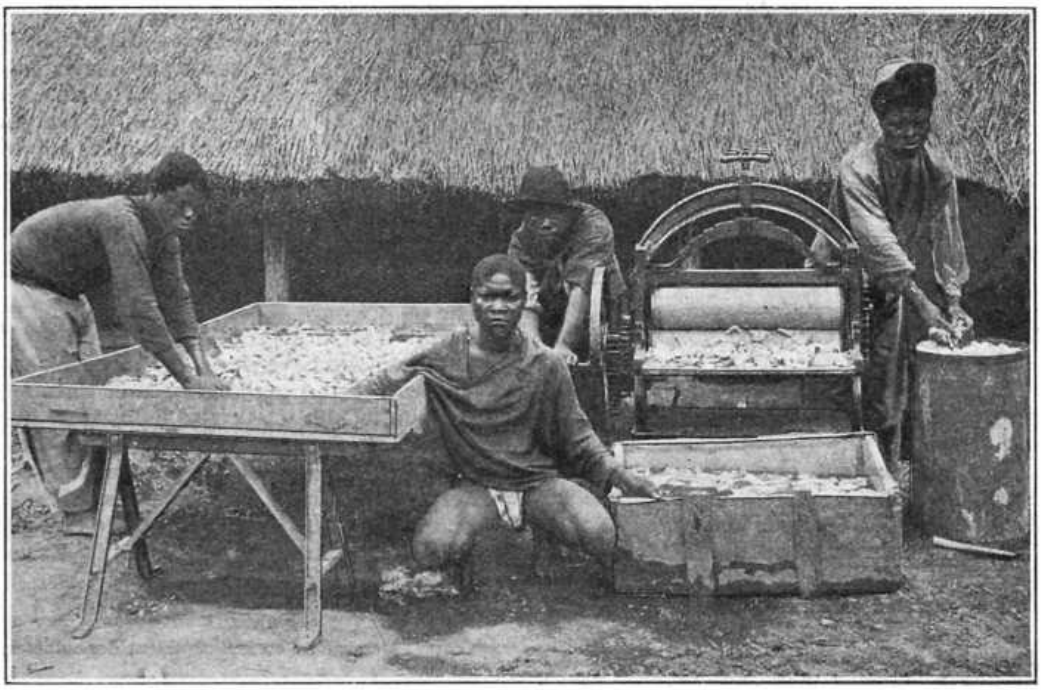
C'est de l'héroïsme, dira-t-on ! En tout cas ce serait de l'héroïsme bien placé permettant d'exporter seulement des produits de confiance, les seuls qui, sur un marché difficile, peuvent se défendre et ne pas laisser de mécomptes. Le gouvernement de l'Afrique Occidentale française a dû montrer cette exigence, surtout pour les sortes de la Guinée qui n'ont jamais pu connaître des cours élevés et soutenus. Bien entendu, nous ne chicanerons pas sur des longueurs de lanières ou des épaisseurs de plaquettes. Il faudrait tenir compte de trop de facteurs, notamment de la résistance plus ou moins grande à la rétraction, au tassement...

Il faut retenir le principe et recommander son intelligente application. Peu importe d'ailleurs le procédé de coagulation employé par les indigènes : sueur, fumée, citron. Qu'ils s'en tiennent même à la coagulation naturelle s'ils le veulent, mais qu'on n'accepte d'eux que des caoutchoucs *contrôlables*, qu'on importera à l'état parfaitement sec.

Il y aurait encore à élaborer un vaste programme complémentaire de défense de nos caoutchoucs : mais sa réalisation qui semble aisée et facile se heurte à des contingences multiples.

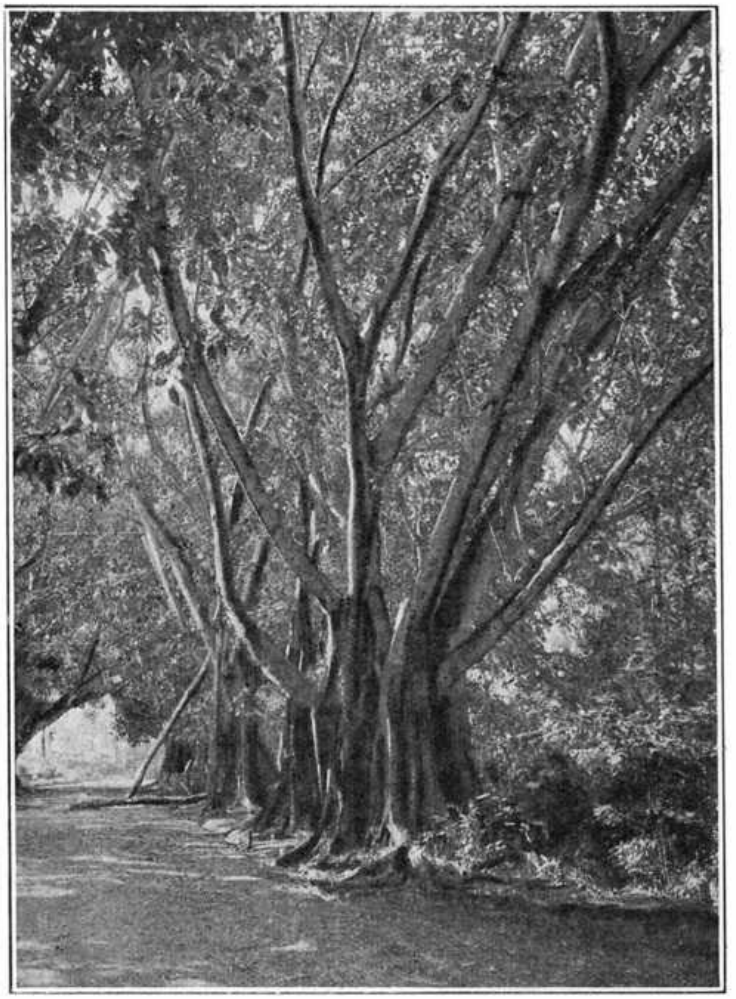
Il fallait d'abord que les compagnies de transports consentissent à réduire leurs tarifs.

La première, la Compagnie des Messageries fluviales du Congo, dans une haute pensée de solidarité, a accepté une réduction de tarif de 63 francs par tonne de caoutchouc transporté, et cet exemple a été suivi par le



LE LAVAGE ET LE SÉCHAGE DES MORCEAUX DE CAOUTCHOUC

Les galettes de gomme sont passées entre les cylindres de bois d'un laminoir, puis lavées à l'eau claire et séchées sur des claies à l'air libre mais non au soleil, car non seulement la chaleur les ramollirait, mais les rayons chimiques (surtout les ultra-violets) les décomposeraient.



ALLÉE DE « FICUS MACROPHYLLA », CAOUTCHOUTIERS D'EXTRÊME-ORIENT A FEUILLES LARGES, DANS LE JARDIN D'ESSAIS D'ALGER

chemin de fer du Congo belge, qui a abaissé son tarif de 419 francs à 136 francs.

Enfin, la Compagnie des Chargeurs Réunis a accordé un dégrèvement de 10 francs par tonne.

Il fallait surtout que notre colonie du Congo se décidât, comme les colons le lui demandaient, à diminuer les droits de sortie sur les caoutchoucs, notamment ceux qui pèsent sur les sortes très ordinaires. C'était difficile car ces rentrées constituent, avec l'impôt indigène, le plus clair des bénéfices de la colonie. Diminuer ces droits, c'était risquer d'appauvrir le budget de la colonie, de retarder son développement économique et de nuire indirectement aux colons eux-mêmes.

Cependant le gouverneur général de l'A. E. F. n'a pas hésité à faire, de ce côté, un sérieux sacrifice.

D'autre part, le gouvernement local, sollicité de rétrocéder les produits de l'impôt à un prix inférieur au prix actuel, a consenti à l'abaisser de un franc par kilogramme. Cette diminution de recettes a été compensée par une augmentation de droits sur les *alcools* et les armes de traite. Or, précisément, les Allemands nous demandaient de lutter contre l'introduction de l'alcool en Afrique équatoriale.

Une autre amélioration s'impose aussi : la création d'un grand marché de nos sortes dans un port français. Le choix de Bordeaux, point d'arrivée de tous les paquebots de la côte d'Afrique et port le plus proche des colonies intéressées, semble tout indiqué.

Ce marché supprimerait les frais complémentaires de transport chez nos voisins, les courtages doubles, souvent triples à payer aux commissionnaires de Belgique, d'Allemagne ou d'Angleterre et nous permettrait de faire la loi chez nous.

Ainsi, la France n'aurait plus à faire appel à l'étranger, ni à lui acheter le caoutchouc de ses propres colonies.

Ce serait trop demander, suivant certains, à nos capitalistes et à nos industriels qui n'ont cure de notre empire colonial et de ses richesses. Ce jugement est absolument injuste. Leur intérêt, leur patriotisme, sont d'accord pour leur faire comprendre l'utilité de créer en France un marché dont ils seront les premiers à bénéficier.

FRANCIS MURY,
Membre du conseil supérieur des colonies.

Nous devons à l'obligeance de M. Robinot, directeur, en Afrique occidentale française, de la Compagnie Forestière Sangha-Oubangui, d'avoir pu reproduire les six belles photographies, qui illustrent l'article de M. Mury.

ON MODIFIE L'AGENCEMENT DES AÉROPLANES POUR ETENDRE LE CHAMP DE VISION DU PILOTE

En matière d'aviation militaire, soit qu'il s'agisse de lancer du haut des airs quelque engin meurtrier sur un but déterminé, soit qu'un avion ait pour mission de reconnaître les positions ennemies, il importe d'assurer au pilote un champ visuel aussi dégagé que possible. Ce problème, simple en apparence, est en réalité assez difficile à résoudre, surtout lorsqu'il faut améliorer les qualités optiques d'un appareil sans en modifier totalement les caractéristiques essentielles.

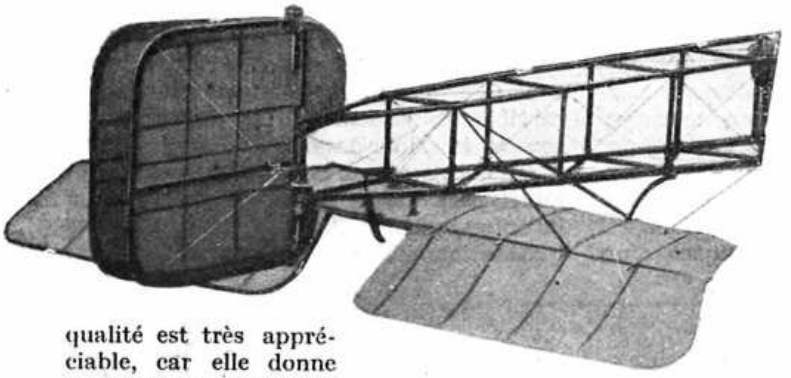
Lorsque l'aviation était encore à ses débuts, le pilote et le passager, dont les sièges étaient au-dessus du milieu des ailes, ne pouvaient distinguer ce qui se passait au-dessous d'eux; leur champ visuel était limité au ciel et ne s'étendait quelque peu vers le bas que si l'aéroplane venait à piquer de l'avant. A bord des biplans cellulaires, le mal était encore plus grand, et quelle que fût la direction où se portait le regard de l'aviateur, il ne rencontrait guère que les toiles de l'appareil. On remédia dans une certaine mesure à cet inconvénient, d'abord en échancrant le bord des ailes le long du fuselage et, plus tard, en modifiant totalement le centrage des aéroplanes. En effet, dans la plupart des appareils actuels, les sièges du pilote et des passagers sont fixés, soit tout à l'avant des ailes, soit, mais moins souvent, tout à l'arrière. Le lieutenant Gouin a définitivement résolu la question en apportant à un monoplan Blériot, de type courant, quelques transformations d'une réelle efficacité. Il a obtenu la vision totale en élevant le plan porteur à la hauteur des yeux de l'aviateur. Cette disposition a donné d'excellents résultats. Elle permet au pilote par un imperceptible mouvement de tête, d'apercevoir à son gré le sol au-dessous de l'aile, ou d'explorer l'espace tout autour et au-dessus de lui. Il peut ainsi découvrir éventuellement les autres avions qui volent à proximité. Pour l'utilisation militaire des aéroplanes, cette

L'AÉROPLANE A VISION TOTALE DU LIEUTENANT GOUIN

Les ailes de ce monoplan ont été élevées à la hauteur des yeux du pilote. Il suffira à celui-ci d'un faible mouvement de la tête pour voir, à volonté, ce qui se passe au-dessus ou au-dessous de lui.

LE FREIN SUR L'AIR DU MONOPLAN BLÉRIOT-GOUIN

Le gouvernail de direction est formé par un dièdre que le pilote peut ouvrir lorsqu'il le désire. Cette manœuvre a pour résultat de ralentir la vitesse de l'appareil si celui-ci est en vol ou de l'arrêter lorsqu'il s'est posé sur le sol.



qualité est très appréciable, car elle donne au pilote la possibilité de parer aux attaques des aviateurs ennemis.

Grâce aux facilités de vision ainsi réalisées, les collisions d'aéroplanes seront sans doute évitées. C'est un appoint considérable apporté à la question de la sécurité dans les airs. D'ailleurs, dans le même ordre d'idées, il est bien évident que, le champ d'atterrissage n'étant plus masqué par la surface portante de l'appareil, le pilote, avant de toucher le sol, pourra se rendre compte de l'état du terrain et, au besoin, éviter les obstacles dangereux qu'il apercevra toujours à temps. En dehors de ses perfectionnements optiques, l'appareil est muni d'un dispositif de freinage par l'air qui lui assure une maniabilité et une souplesse remarquables.

Le gouvernail de direction du monoplan, au lieu d'être constitué par une simple surface verticale, comprend deux plans formant un dièdre dont l'arête coïncide avec l'axe de rotation.

En vol, les deux faces du dièdre sont accolées l'une à l'autre et agissent comme un gouvernail ordinaire. Au moment de l'atterrissage, ou même en plein vol, le pilote, par une commande aux pieds, peut ouvrir complètement le dièdre. Cette voilure, occasionnant une résistance à l'avancement considérable, fait frein sur l'air, ralentit la vitesse de l'avion ou arrête celui-ci s'il a déjà touché le sol.

Le monoplan Blériot-Gouin a 9 m 20 d'envergure, 7 m 80 de longueur et 18 mq de surface portante; il pèse à vide 310 kg et vole à la vitesse de 110 à 115 km à l'heure, actionné par un moteur Gnome de 80 HP.

GUÉRIRA-T-ON LES PHTISIQUES EN LES CONGELANT ?

Il paraît que le bacille de Koch aime si peu le froid qu'il meurt à une température de 6° centigrades au-dessous de 0. Ayant constaté ce fait, un savant russe, M. Bachmetieff, a conçu l'idée originale de congeler les phtisiques pour les guérir.

Il convient de dire que le champ de ses expériences ne s'est encore étendu qu'à des animaux de petite taille comme, par exemple, les rats.

Sa manière de procéder consiste, sans tuer l'animal, à suspendre chez lui les fonctions vitales, en le congelant assez longtemps pour exterminer tous les microbes.

Il faut néanmoins, pour éviter la mort du sujet, appliquer le procédé de la respiration artificielle pendant toute la durée de l'opération. Après quoi on ranime le patient en le réchauffant graduellement. Jusqu'à présent, les travaux de M. Bachmetieff ont été couronnés de succès. On comprendra toute l'importance de cette découverte, non seulement au point de vue scientifique, mais encore au point de vue pratique.

En effet, si paradoxal que cela puisse paraître, le moment n'est peut-être pas éloigné où l'on pourra congeler les animaux en hiver pour ne pas avoir à les nourrir. Au printemps, on les rappellerait à la vie pour leur faire brouter l'herbe tendre des pâturages.

En ce qui concerne la machine humaine, il reste à savoir si elle recommencerait à fonctionner, après avoir été immobilisée pendant un temps plus ou moins long.

LES ONDES HERTZIENNES REMPLACENT DANS CE BATEAU LES CHAUFFEURS ET LES MÉCANICIENS

Depuis que le célèbre physicien allemand Hertz nous a révélé, à l'aide de son oscillateur, les ondes électriques qui devaient illustrer son nom, de nombreux chercheurs ont tenté d'appliquer ces vibrations de l'éther à la transmission du mouvement sous toutes ses formes. C'est ce que l'on nomme la *Télémécanique sans fil*.

Jusqu'ici, les ondes hertziennes ne sont employées d'une manière courante que pour la transmission de signaux conventionnels (télégraphie sans fil); on cherche également, non sans succès, à les utiliser pour véhiculer la parole (téléphonie sans fil).

Point n'est besoin d'insister sur les avantages incalculables qui découleraient d'une application plus générale de la plus belle, peut-être, des découvertes modernes.

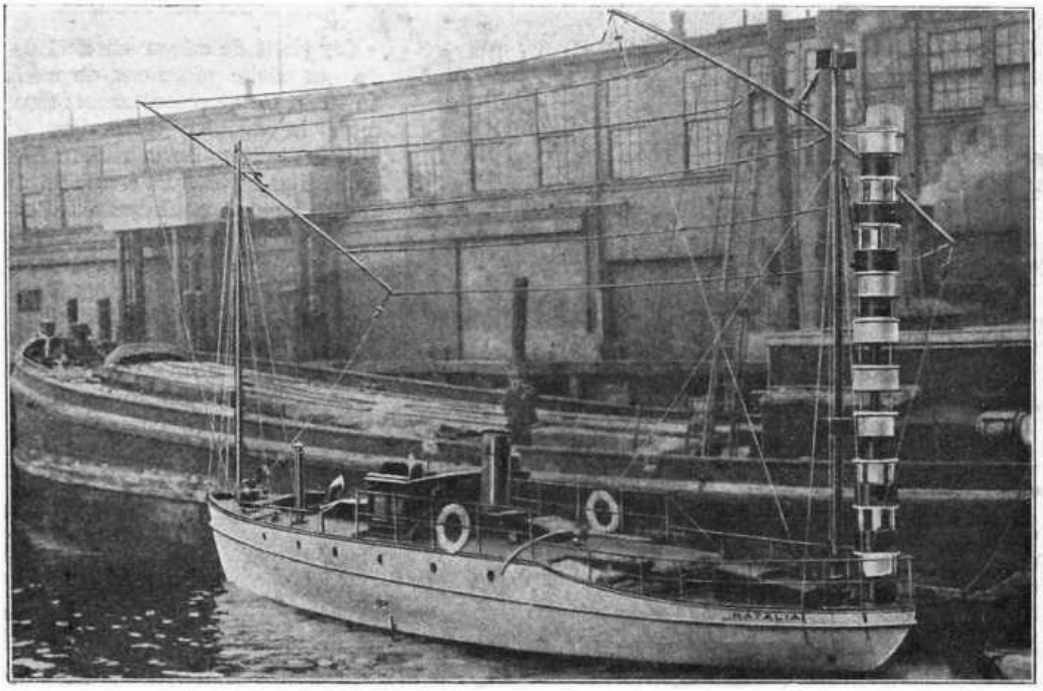
Faire marcher un train, propulser et diriger un navire, un aérostat, sans chauffeurs ni mécaniciens, ni pilote, provoquer à distance l'explosion de mines et d'engins de destruction, allumer ou éteindre du rivage un phare en mer, voilà certes un beau programme; mais ces divers problèmes sont fort difficiles à résoudre, du moins sous une forme complète et pratique.

Les ondes hertziennes sont, en effet, peu dociles; elles se propagent dans toutes les directions et à des distances qu'il est impossible de régler. Pas plus qu'elles n'assurent, pratiquement, le secret des communications radiotélégraphiques et radiotéléphoniques, elles ne peuvent actionner un quelconque mécanisme récepteur, en laissant indifférents les mécanismes similaires placés dans leur rayon d'influence.

De nombreuses expériences de télémécanique sans fil n'en ont pas moins été effectuées, dont plusieurs avec un indiscutable succès.

Citons pour mémoire celles de M. Gabel, ingénieur, avec une torpille flottante de son invention; les essais effectués à Antibes avec un sous-marin construit au Creusot, sur les plans de l'ingénieur Lalande; ceux de M. Mark Anthony, ingénieur américain, qui a réussi à faire évoluer un aérostat au dessus de la mer et à le faire atterrir à son point de départ.

Plus récemment, M. John Hays Hammond, fils d'un ingénieur des mines très connu aux Etats-Unis, a construit et expérimenté avec succès, dans le port de Boston, le petit navire dont nous donnons la photographie. Ce



bateau, qui mesure environ 16 m de longueur, est mû par un moteur à essence d'une puissance de 40 HP. Le démarrage et l'arrêt de ce moteur, ainsi que la manœuvre du gouvernail, sont commandés par des ondes électriques radiées par un poste côtier. Ces ondes sont captées par une antenne à six brins, tendue entre deux mâts.

On voit à l'arrière du navire, une sorte de tour d'aspect bizarre, rayée de blanc et de noir. Cette tour permet de ne pas perdre le bateau de vue lorsqu'il s'éloigne du poste directeur; des groupes de lampes électriques jouent le même rôle, la nuit.

En concevant ce navire, l'inventeur a surtout voulu réaliser une nouvelle arme de guerre à deux fins. Il compte le faire évoluer dans des passes gardées par des mines sous-marines afin de provoquer l'explosion de ces engins sans perte de vies humaines; d'autre part, en le munissant d'une charge explosive il espère pouvoir le diriger sur les bâtiments de guerre ennemis pour les faire sauter.

R. B.

MACHINE EN CIMENT POUR PELER LES POMMES DE TERRE

Dans un grand nombre de cuisines importantes, l'épluchage des légumes, et notamment des pommes de terre, se fait mécaniquement. De plus en plus, dans les restaurants, dans les hôpitaux, voire dans les casernes, on abandonne l'ancien épluchage à la main, beaucoup trop lent et donnant trop de pertes. Jusqu'ici, les machines employées à cet usage comportaient, soit des couteaux, soit des râpes métalliques dont la matière était attaquée par les sucs végétaux, ce qui avait pour effet de noircir les légumes et de diminuer la durée de l'outil. Un appareil à peler les légumes, d'invention récente, remédie à ces inconvénients; il est construit, en effet, non plus en métal, mais en béton.

Ce béton, de composition spéciale, est d'une dureté exceptionnelle, ne s'altère pas, se nettoie avec facilité et présente une grande résistance à l'usure.

Les pommes de terre se pèlent en frottant contre la surface rugueuse du béton, à l'intérieur d'un récipient cylindrique, au fond duquel tourne un disque qui imprime à la masse des tubercules un rapide mouvement de rotation. Les pommes de terre sont de la sorte parfaitement épluchées, et l'on évite les pertes de pulpe dues à l'épluchage au couteau, pertes que l'on a évaluées à 10 % du poids des légumes. L'économie de temps est également très grande.

Cette machine à peler, qui convient aussi pour les navets, les carottes, les oignons, etc., peut-être actionnée soit à la main, soit par un moteur. C'est ce dernier modèle que représente notre gravure.

DE L'OR EN RUSSIE

On vient de découvrir en Russie un riche gisement de sable aurifère. Ce gisement serait situé dans le district d'Anadyr, en Sibérie, le long de la rivière Bielaya; il se trouverait à une faible profondeur. Les difficultés d'exploitation seraient, cependant, très grandes par suite de l'éloignement et du manque absolu de communications rapides avec un centre important. Pour assurer le ravitaillement des ouvriers et mineurs, il faudrait établir une ligne de chemin de fer d'environ 400 kilomètres.

UN AÉROPLANE CONSTRUIT EN 1903 VOLE ONZE ANS PLUS TARD

Etre tourné en ridicule, bafoué, persécuté même, est le sort habituel de la plupart des précurseurs et inventeurs de toutes catégories. Plus tard, d'autres profitent de leurs efforts et cueillent les lauriers qui leur étaient dus.

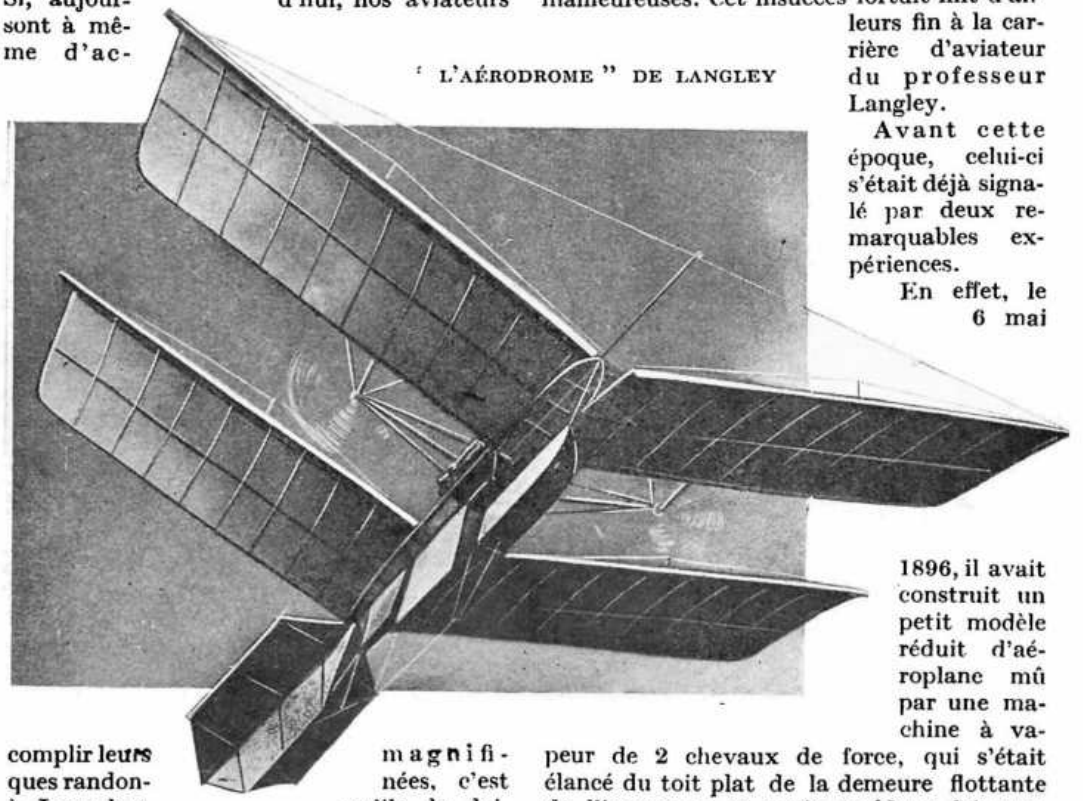
Le professeur américain Samuel-Pierpont Langley, qui fut secrétaire de la Smithsonian Institution de Washington, n'a pas fait exception à la règle commune; et pourtant, c'est lui qui imagina et construisit le premier appareil plus lourd que l'air capable de voler. Si, aujourd'hui, nos aviateurs sont à même d'accomplir leurs magnifiques randonnées, c'est à Langley qu'ils le doivent bien plus qu'aux célèbres frères Wright.

Faire rendre justice à ce génie méconnu et faire annuler une décision prise par les juges américains en faveur de la Société Wright, tel est le double but que poursuit en ce moment l'aviateur bien connu Glenn Curtiss.

Le jugement en question, considérant que Orville et Wilbur Wright avaient créé de toutes pièces le premier aéroplane capable de voler, leur accordait le droit, que la compagnie fondée par eux possède et applique encore, de percevoir une forte redevance sur les avions construits ou importés aux États-Unis.

Glenn Curtiss veut faire infirmer cet arrêt. D'après lui, si l'aéroplane de Langley, dont on parla tant en 1903, refusa de prendre son essor, c'est par un concours de circonstances malheureuses. Cet insuccès fortuit mit d'ailleurs fin à la carrière d'aviateur du professeur Langley.

« L'AÉRODROME » DE LANGLEY



Avant cette époque, celui-ci s'était déjà signalé par deux remarquables expériences.

En effet, le 6 mai 1896, il avait construit un petit modèle réduit d'aéroplane mû par une machine à vapeur de 2 chevaux de force, qui s'était élancé du toit plat de la demeure flottante de l'inventeur et avait par deux fois survolé le fleuve Potomac. Cet appareil avait même été photographié en plein vol par le professeur Alexander Graham Bell, l'inventeur du téléphone.

En 1898, le gouvernement des Etats-Unis, intéressé par les travaux de Langley, lui accorda une subvention de 250.000 francs

qui devait servir à la construction d'un aéroplane capable d'enlever un pilote.

Grâce au moteur à explosion qu'on venait d'inventer, le succès couronna d'abord les efforts du professeur. Son nouveau modèle, d'un poids d'environ 26 kg, d'une surface portante d'un peu plus de 6 mq, mû par un moteur à explosion de 2 chevaux ½, accomplit deux vols magnifiques le 8 août 1903.

Encouragé par ce brillant résultat, Langley entreprit la même année de construire un aéroplane de plus grandes dimensions pouvant transporter un passager.

Placé sur un ponton flottant, il devait être projeté en l'air par une sorte de gigantesque catapulte. Hélas ! la malchance guettait l'inventeur.

A deux reprises, le 7 septembre 1903 d'abord, puis le 8 décembre de la même année, une des ailes de l'appareil s'accrocha au ponton au moment du départ et pilote et aéroplane allèrent plonger dans le Potomac.

Devant ces échecs, l'opinion publique s'émut. Le gouvernement perdit confiance, si bien qu'après une séance du Congrès où l'on accusa le professeur de dilapider les deniers publics en des recherches utopiques et vouées à l'insuccès, Langley se vit refuser toute nouvelle subvention.

Dépourvu de fortune personnelle, il ne put poursuivre ses travaux. En butte aux épigrammes des ignorants, violemment attaqué par la presse, il renonça à toute ambition et mourut en novembre 1906 dans l'abandon et le découragement.

Et, pourtant, sans les accidents survenus dans ses essais de lancement, il aurait volé. Telles furent les paroles qu'il ne cessa de répéter jusqu'à son dernier jour. On a reconnu, ces temps derniers, qu'il avait raison.

Son aéroplane, jusque là conservé précieusement par les soins de la Smithsonian Association, vient en effet de faire ses preuves.

Piloté par Glenn Curtiss, il a accompli, le 28 mai 1914, un très beau vol.

L'appareil lui-même n'avait subi aucune modification. Son moteur à explosion, de 52 chevaux, son fuselage, les deux hélices placées à l'arrière de son plan antérieur, ses gouvernails, tout enfin était resté tel que Langley l'avait conçu et exécuté.

Toutefois, comme la catapulte de lancement avait été reconnue mauvaise en pratique, on avait fixé sous le fuselage des flotteurs pesant 120 kg.

Malgré ce surcroît de charge, l'oiseau mécanique s'enleva facilement, parcourut une longue distance à travers les airs et revint sans incident se poser gracieusement sur l'eau.

Les contemporains de Langley, à qui l'aviation semblait encore un rêve irréalisable, ne pouvaient comprendre le génie de l'inventeur. Les aviateurs modernes ne s'y seraient pas trompés.

Une description succincte de l'*Aérodrome* de Langley suffira à prouver que cet inventeur avait trouvé la solution de presque tous les grands problèmes de la navigation aérienne.

Blériot lui-même, dans le premier de ses aéroplanes qui ait volé, n'avait pas dédaigné d'emprunter à l'*Aérodrome* quelques-unes de ses caractéristiques.

L'appareil américain était muni de deux paires d'ailes en tandem. On retrouve d'ailleurs cette disposition de la voilure dans certains avions modernes, notamment dans le gigantesque hydravion biplan à fuselage-coque de Colliex, qui, malgré son poids de 1.814 kg, s'enleva sur la Seine sans la moindre difficulté.

Ce monoplan tandem est mû par deux hélices jumelles placées en arrière de la première paire d'ailes.

Vu à distance, il rappelle assez exactement l'aspect d'une libellule avec ses quatre ailes rectangulaires et sa longue queue montées sur un fuselage en tubes d'acier.

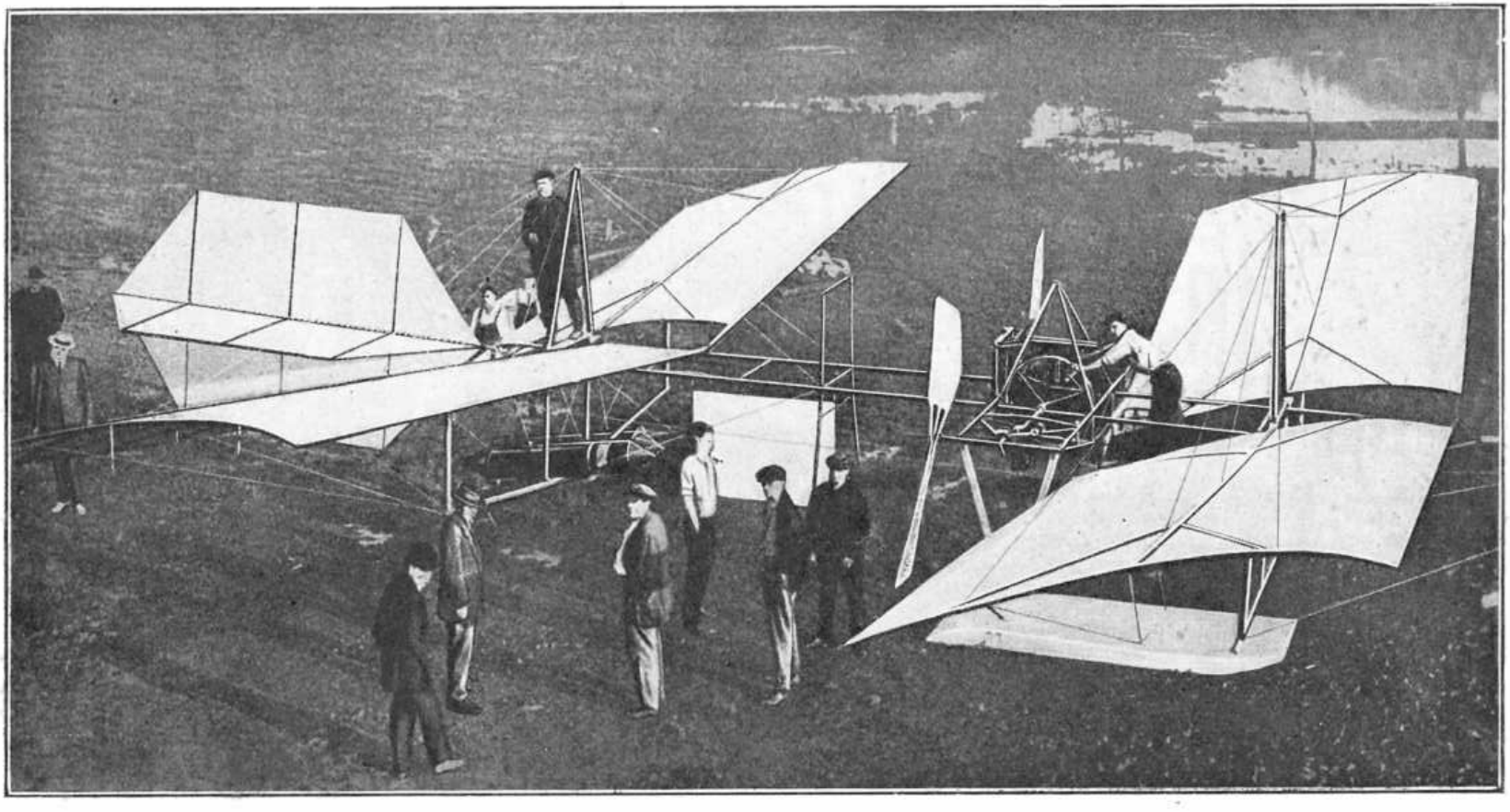
Les hélices, placées de chaque côté, sont reliées par des pignons d'angle au moteur, qui est logé dans le fuselage, immédiatement en arrière de la voilure antérieure.

L'appareil, avec son pilote, pesait à l'origine, un peu plus de 376 kg. Il avait une surface portante de 96 mq, mesurait 15 m 85 d'envergure sur 15 m 85 de long.

La disposition de ces ailes, en dièdre très ouvert, assurait la stabilité latérale. Elles étaient entoilées seulement à leur surface supérieure.

Deux stabilisateurs situés à l'arrière, mesuraient 9 mq sur chacune de leurs surfaces horizontales et verticales. Le gouvernail de direction vertical, monté au milieu du fuselage, mesurait à peu près 85 dmq.

La partie motrice avait été conçue et construite avec le plus grand soin. Le moteur à explosion pesait 56 kg 700 sans les accessoires et développait 52 chevaux 4 quand il marchait à 930 tours par minute.



L'AÉROPLANE DE LANGLEY, CONSTRUIT EN 1903 ET MIS EN ÉTAT DE VOL PAR GLENN CURTISS, ONZE ANS APRÈS

L'appareil du professeur Langley consiste essentiellement en deux paires d'ailes formant un dièdre très ouvert et supportées par un fuselage en tubes d'acier. L'équilibre longitudinal est assuré par un empennage de très grande surface qui peut se mouvoir dans le sens vertical. Le pilote dirige l'aéroplane au moyen du gouvernail vertical qu'on voit au milieu du fuselage. La propulsion est obtenue à l'aide de deux hélices recouvertes de toile dont les arbres engrènent par deux pignons d'angle sur celui d'un moteur à explosion de cinquante-deux chevaux.

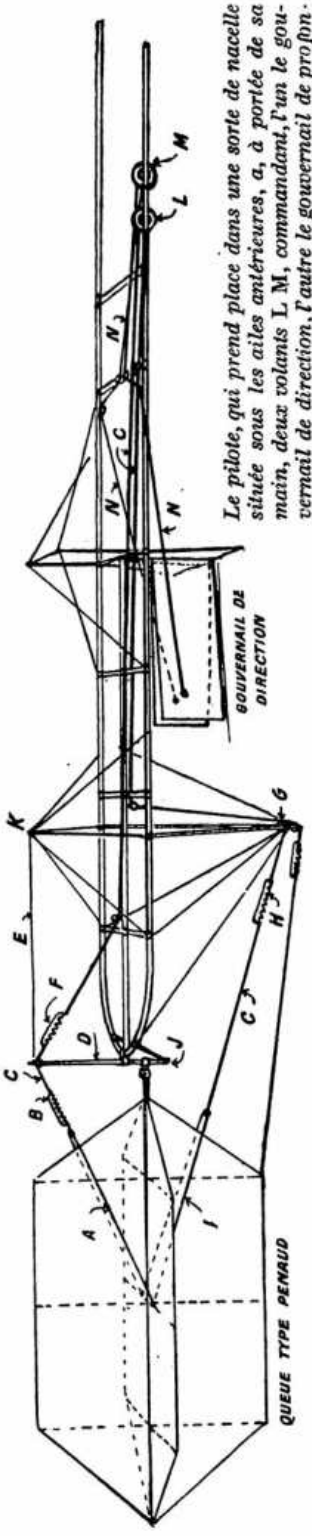


SCHÉMA MONTRANT LA DISPOSITION DES COMMANDES DE DIRECTION ET D'ALTITUDE DE L'APPAREIL DE LANGLEY

Le pilote, qui prend place dans une sorte de nacelle située sous les ailes antérieures, a, à portée de sa main, deux volants L M, *commandant, l'un le gouvernail de direction, l'autre le gouvernail de profondeur. Le premier de ces gouvernails est constitué par deux plans parallèles verticaux situés à peu près au milieu du fuselage. Il est actionné par les commandes en fil d'acier* N N N. *Le second est formé par les surfaces horizontales de la queue, qui peut osciller de haut en bas. L'aviateur le meut au moyen des commandes* C C C. *Pour amortir les à-coups de ces différentes manœuvres, on a donné à tous les fils de transmission une grande élasticité au moyen des ressorts* B F H. *La queue, rattachée au montant vertical* D, *est ramenée automatiquement dans la position horizontale, par des ressorts* J.

Avec le radiateur, l'eau pour le refroidissement, les pompes, les réservoirs d'essence vides, le carburateur, la batterie et la bobine d'allumage, il pesait 90 kg 700. Il pouvait fonctionner sans arrêt pendant dix heures consécutives en pleine charge, en consommant 453 gr d'essence par cheval heure.

Ses cinq cylindres rayonnant autour d'un arbre central étaient en acier, revêtus de fonte à l'intérieur et mesuraient 0 m 125 d'alésage. La course des pistons était de 0 m 137.

Les hélices à trois ailes recouvertes de toile avaient 2 m 45 de diamètre.

Le gouvernail de profondeur arrière rencontrant l'air sous un angle d'incidence négatif, de façon à empêcher l'appareil de piquer de l'avant, était relié aux longerons principaux du fuselage par des tendeurs extensibles destinés à amortir le tangage. Monté sur des charnières, il pouvait se mouvoir verticalement, mais des haubans l'empêchaient de se déplacer dans le sens horizontal.

Le pilote, assis dans une nacelle placée sous les ailes avant, avait à sa portée deux volants qui commandaient l'un le gouvernail de profondeur, l'autre le gouvernail de direction.

L'avion ne possédait ni ailerons ni bouts d'ailes gauchissables, mais le pilote pouvait porter son poids à volonté à droite ou à gauche, en avant ou en arrière, pour assurer l'équilibre.

Dans son ensemble, l'aéroplane de Langley était tout aussi maniable que le monoplan *Antoinette* et que le biplan *Voisin*, qui firent sensation en 1909 et volèrent sur de longues distances par de fortes brises.

Les experts qui ont assisté à la performance de Glenn Curtiss sur l'*Aérodrome*, sont persuadés que si l'on substituait à son moteur actuel un moteur plus puissant, on obtiendrait d'excellents résultats, sans apporter aucune modification importante dans la voilure ou le fuselage.

Glenn Curtiss a ainsi démontré d'une manière éclatante que, sans qu'on puisse les accuser d'être des imitateurs serviles de leur savant prédécesseur, les frères Wright ont été tout au moins orientés dans la bonne direction par les recherches du professeur S.-P. Langley. Il est probable que, sans lui, leur réussite eût été, sinon impossible, tout au moins considérablement retardée.

R. N.

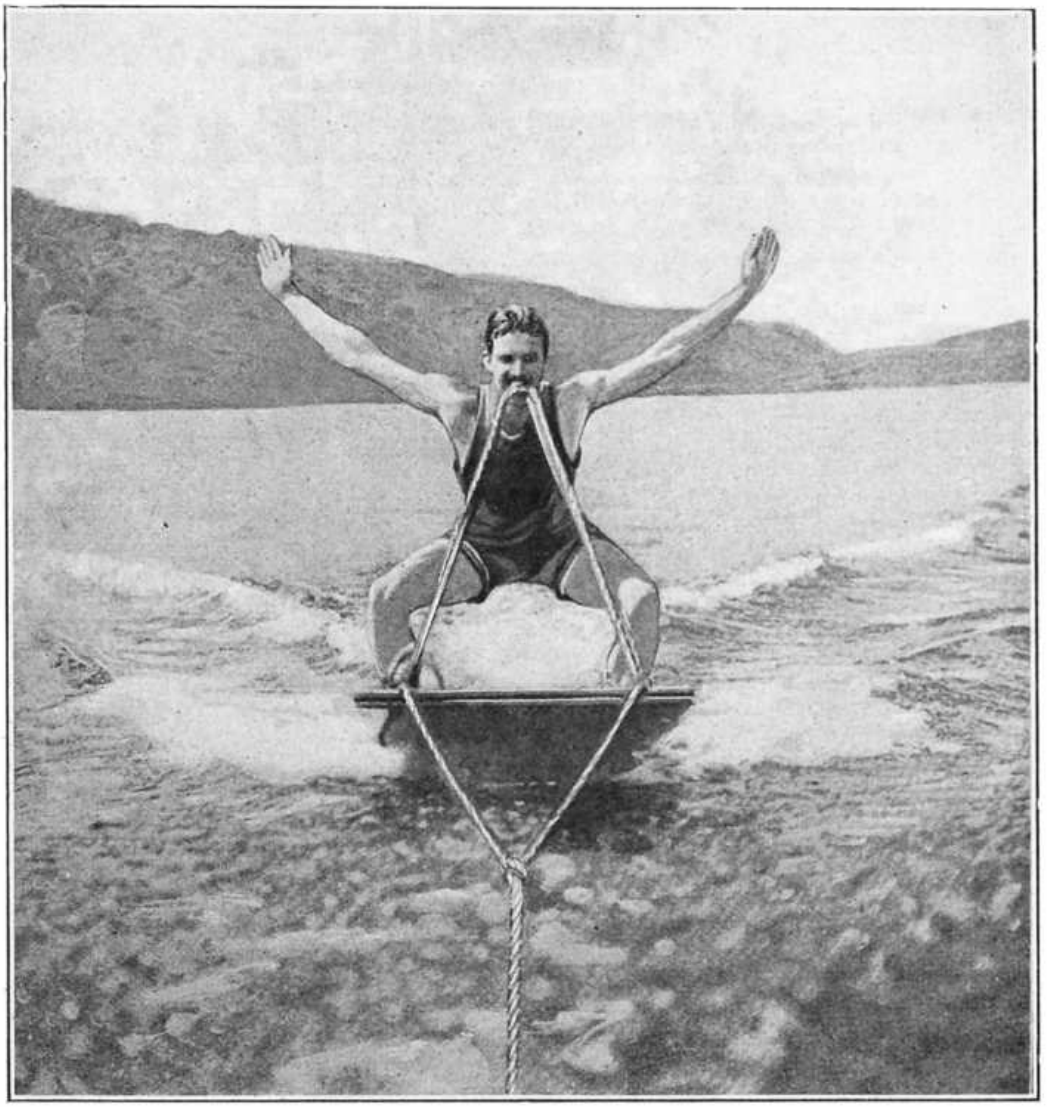
A 20 NŒUDS A L'HEURE SUR UNE PLANCHE

VOLER en aéroplane ou glisser à la surface de l'eau en hydravion, n'est pas à la portée de toutes les bourses, mais on peut, paraît-il, éprouver, à peu de frais, des sensations très analogues à celles que procure l'aviation, au moyen de l'*aquaplan*.

L'*aquaplan* est un radeau en miniature qui mesure 1 m 50 de long sur 0 m 60 de large. Sa construction n'est ni coûteuse ni compliquée. Il consiste en trois planches ordinaires assemblées par des traverses en bois ou des ferrures disposées toutes du même côté. Il est en effet indispensable pour le bon fonctionnement de l'appareil que la face en contact avec l'eau soit plane et lisse. Aux deux coins de sa partie antérieure, le radeau volant est percé de trous par lesquels passent deux cordes. L'une, transversale et lâche, constitue *les rênes*. L'autre relie l'*aquaplan* à un canot automobile à essence ou à

UN CHAMPION D'AQUAPLAN

En inclinant fortement son corps, l'aquaplaniste peut faire dévier son fuyant piédestal dans le sillage du remorqueur et arriver à naviguer à la hauteur du motocanot.



CET EXERCICE RÉCLAME UNE DENTITION SOLIDE

Comme font parfois les Arabes pour tirer en selle, l'aquaplaniste peut mordre les rênes à pleines dents et lâcher les mains; ses bras lui servent alors de balancier.

vapeur capable de le remorquer à une vitesse de 20 nœuds à l'heure.

Au début d'une partie d'*aquaplan*, le remorqueur avance très lentement, et le radeau flotte, sans plus, dans son sillage. Le sportsman pique une tête du motocanot, nage jusqu'à l'*aquaplan*, le saisit à pleines mains, de chaque côté, aussi près que possible de son bord antérieur, y grimpe et s'y couche à plat ventre.

Peu à peu, la vitesse augmentant, le radeau commence à se redresser de l'avant, le baigneur s'agenouille d'abord, puis se met debout, au milieu de l'*aquaplan*, les jambes écartées, les mains cramponnées aux rênes.

Le bateau file maintenant si vite que seul le bord arrière du radeau effleure l'eau et qu'il devient difficile de s'y maintenir en équilibre.

D'ailleurs, il n'est pas rare, dans les premiers temps, de voir le passager jeté à la mer par les mouvements désordonnés de son étrange esquif. Mais, avec de la pratique et de la confiance, on finit par trouver le sens de l'équilibre dans ces conditions si spéciales.

L'on arrive ainsi, après quelques déboires, à se maintenir presque indéfiniment dans la position que l'on vient de décrire, si précaire qu'en puisse paraître la stabilité.

Au bout de quelque temps, quand on sait se tenir imperturbablement d'aplomb en se retenant aux rênes des deux mains, on passe à un exercice plus difficile, qui consiste à se tenir debout, les genoux fléchis, les bras allongés en croix, les rênes passées entre les dents.

Bientôt, il n'est plus nécessaire de se servir des rênes et c'est alors que l'on apprécie réellement le charme du nouveau sport.

C'est une sensation extrêmement émouvante et agréable tout à la fois de se sentir emporté à une allure vertigineuse sur la crête des vagues avec, pour seul point d'appui, un plancher mouvant et presque vertical qui menace à chaque instant de se dérober brusquement sous les pieds.

Il serait trop long d'énumérer dans leurs détails les exercices variés auxquels on peut se livrer avec l'*aquaplan*.

L'un d'eux, le plus difficile et le plus intéressant, peut-être, mérite toutefois d'être signalé.

UNE ATTITUDE DE COCHER DE QUADRIGE

Soulevé par la réaction de l'eau, l'aquaplan s'incline si fortement que le sportsman doit commencer par se retenir vigoureusement aux rênes pour ne pas tomber en arrière. Plus tard, il se passera de ce soutien.

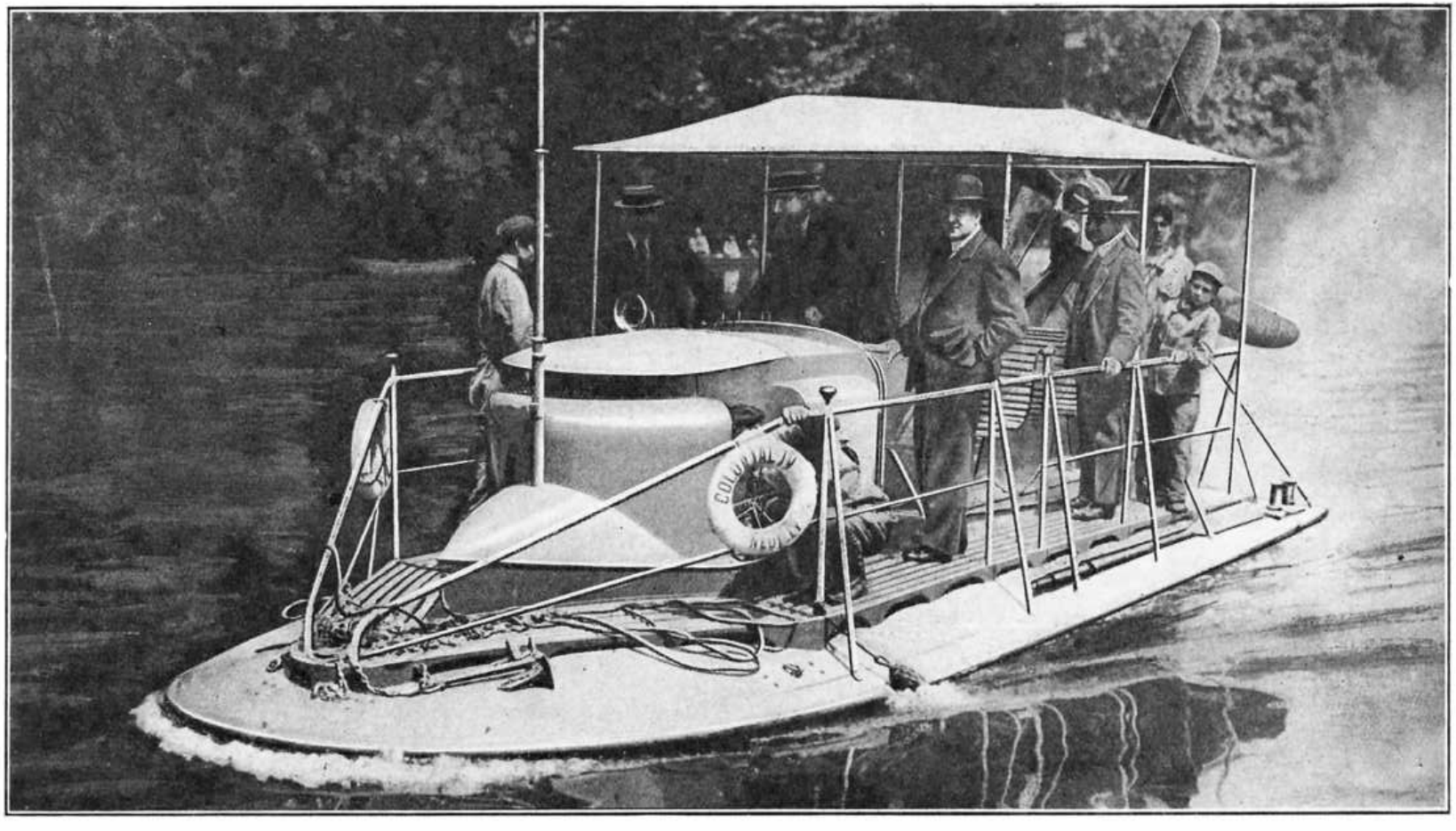
En se tenant tout à fait à l'arrière du radeau, on parvient à le diriger par des mouvements du corps et à le rejeter sur le côté en utilisant à cet effet la vague produite par le sillage du remorqueur.

On navigue alors parallèlement à ce dernier.

Si le pilote est expérimenté, il facilitera les efforts de l'aquaplaniste en changeant soudain la direction de marche du motocanot.

Il va de soi que seul un très bon nageur peut essayer de se servir de l'*aquaplan*.

Le mécanicien du remorqueur devra, de son côté, bien prendre garde à ce que son hélice soit immobile au moment où le nageur remontera à bord. Il sera bon aussi de se munir d'appareils de sauvetage et plus particulièrement de coussins en caoutchouc gonflés d'air, qui sont encore les engins qui supportent le mieux le poids d'un homme.



DESTINÉ A NAVIGUER SUR LES FLEUVES COLONIAUX, CE BATEAU PEUT PORTER 2.000 KILOS DE CHARGE UTILE

Le glisseur à hélice aérienne de M. A.-Charles Roux, est formé par une coque d'acier longue de 8 m sur laquelle est monté un groupe propulseur d'une puissance de 60 chevaux. Son faible tirant d'eau et l'absence de tout propulseur aquatique lui permettent de naviguer sur tous les cours d'eau coloniaux. Le moteur et le mécanicien sont à l'abri des intempéries dans la petite cabine, visible à l'avant du bateau.

UN GLISSEUR QUI TRANSPORTE VINGT-CINQ PERSONNES

Un ingénieur parisien, M. A.-Charles Roux, vient d'expérimenter sur la Seine un nouveau modèle de bateau plat à hélice aérienne.

La coque de ce glisseur est en acier; longue de 8 m, large de 2 m 75, elle est caractérisée par son faible tirant d'eau : 0 m 25 avec un chargement de 2.000 kg.

La propulsion de l'ensemble est obtenue par un moteur Rossel, 4 cylindres, 60 chevaux tournant à 1.250 tours à la minute et actionnant par chaîne une hélice en bois à 4 pales de 2 m 80 de diamètre tournant à 800 tours.

La vitesse moyenne du glisseur est, en pleine charge, de 20 km à l'heure. En ordre de marche, y compris 2.000 kg de poids utile, l'appareil pèse 4.500 kg.

Le groupe moteur et le mécanicien chargé de veiller à son fonctionnement sont protégés contre les intempéries par une petite cabine disposée à l'avant.

L'hélice est à l'arrière et, par conséquent, le violent courant d'air qu'elle produit n'incommode aucunement les passagers. Ceux-ci, au nombre de vingt à vingt-cinq, ainsi que le pilote, sont abrités de la pluie ou du soleil par une tente.

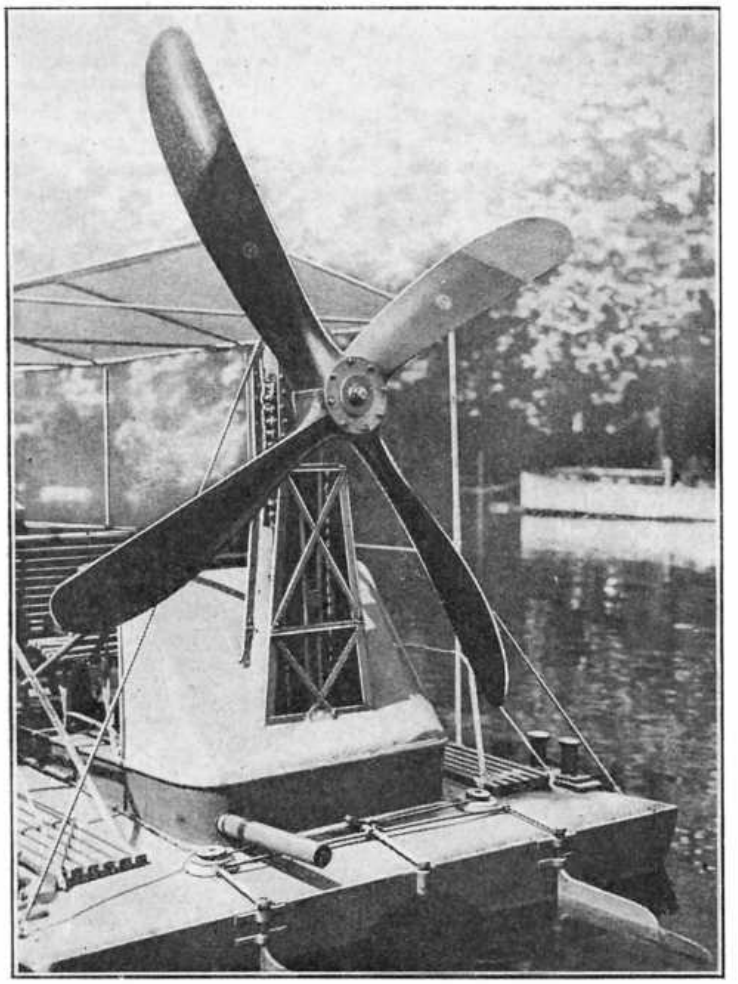
Le glisseur à hélice aérienne de M. A.-Charles Roux est plus spécialement destiné aux colonies où la navigation fluviale, au moyen de bateaux ordinaires, est rendue très difficile, sinon impossible, par la faible profondeur des cours d'eau.

Les plantes aquatiques, en outre, sont si abondantes dans les rivières tropicales qu'elles immobilisent fréquemment les hélices ordinaires.

Les essais du bateau colonial Charles Roux ont donné des résultats si satisfaisants que ce constructeur vient de mettre à l'étude un glisseur de 20 m de long pouvant porter 15.000 kg, destiné à naviguer sur le Mékong.

Un autre glisseur de 35 m de long, dont la charge utile atteindra 50.000 kg, sera mis prochainement en chantier pour entrer en service au Maroc, sur le Sebou.

G. H.



L'HÉLICE PROPULSIVE DU GLISSEUR CHARLES ROUX

A l'arrière du glisseur est disposée une hélice aérienne à quatre pales qui propulse l'appareil, chargé à 2,000 kgs, à la vitesse de 20 km à l'heure. L'hélice est reliée par une chaîne à un moteur Rossel de 60 chx.

LE CAOUTCHOUC-MOUSSE, PRODUIT NOUVEAU, DONNERA-T-IL LE PNEU INCREVABLE ?

UNE société vient de se constituer pour la fabrication d'un nouveau produit extrêmement intéressant et destiné, par ses propriétés, à des applications nombreuses autant que diverses. Ce produit n'est autre que du caoutchouc renfermant, occluses dans ses pores, des myriades de petites bulles gazeuses. Sa texture, vue au microscope, est analogue à celle d'une éponge de caoutchouc dans laquelle les alvéoles ne communiqueraient pas entre elles. C'est ce qui lui a fait donner le nom pittoresque de *caoutchouc mousse*.

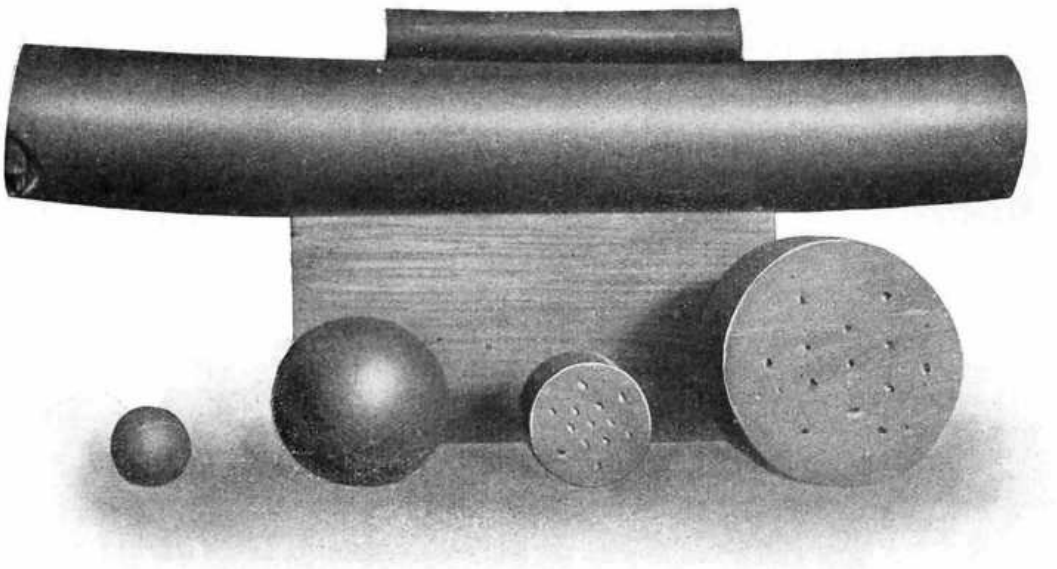
Le principe de sa fabrication est des plus simples. Le caoutchouc subit la vulcanisation dans un cylindre en acier appelé « canon » susceptible de résister à des pressions intérieures considérables.

Pendant que le caoutchouc est encore pâteux, on comprime de l'azote dans le canon à une pression énorme, près de 4 000 atmosphères ; c'est là une des plus fortes pressions réalisées industriellement.

On sait que la pression favorise la dissolution des gaz dans les liquides. L'azote, peu soluble dans le caoutchouc à la pression atmosphérique, s'y dissout à cette pression en grande quantité. Quand la vulcanisation est terminée, on ouvre le canon et l'azote se groupe en petites bulles à l'intérieur du caoutchouc. Celui-ci gonfle alors considérablement, si bien que les pièces qu'on obtient sont cinq fois plus volumineuses qu'avant le traitement à l'azote. Elles n'ont pas tout d'abord de consistance, mais la matière se solidifie peu à peu et garde les bulles d'azote emprisonnées dans sa texture, formant ainsi un agrégat de petits ballons microscopiques remplis de gaz et soudés entre eux par une pâte de caoutchouc. Le corps ainsi obtenu présente les propriétés de ses deux composants : gaz et caoutchouc.

LE CAOUTCHOUC-MOUSSE PERMET DE FAIRE FLOTTER DES POIDS CONSIDÉRABLES

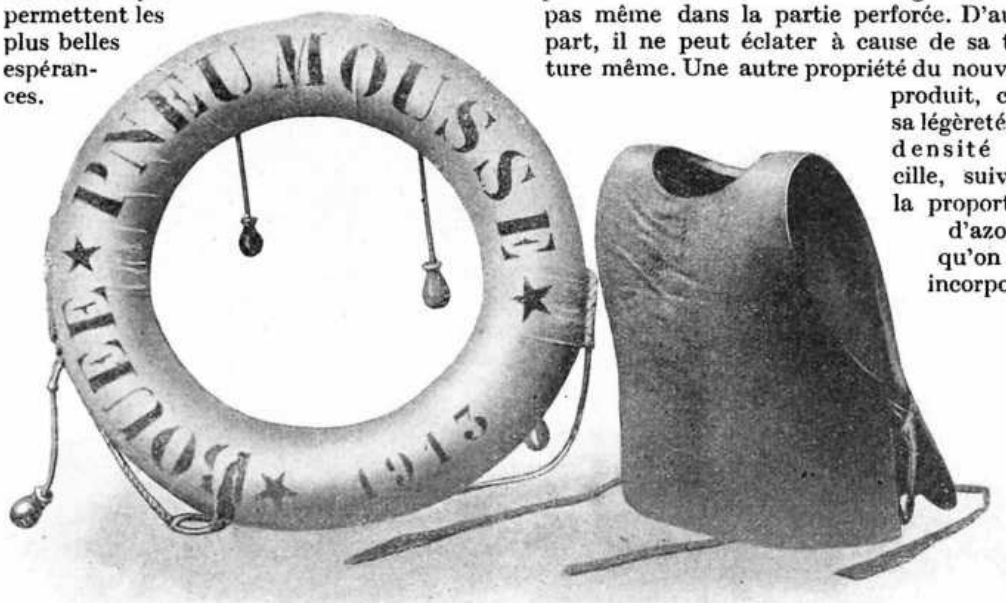
Ces quatre personnes sont supportées par le boudin de caoutchouc-mousse qui entoure l'étroite barque où elles ont pris place. Au cours d'une autre expérience, on a constaté que le boudin continuait à faire flotter la barque remplie d'eau et chargée de six personnes.



QUELQUES MORCEAUX DE CAOUTCHOUC, AVANT ET APRÈS TRAITEMENT A L'AZOTE

Sa première qualité est la compressibilité; souple et élastique comme le caoutchouc, il est compressible comme un gaz. Les essais de boudins de caoutchouc mousse substitués aux chambres à air des pneus habituels d'automobiles et de bicyclettes ont donné des résultats qui permettent les plus belles espérances.

Le pneu-mousse présente absolument toutes les qualités du pneu habituel : souplesse, élasticité, compressibilité, mais, en plus, il est increvable. Une perforation, en effet, n'intéresse que quelques-unes des myriades de bulles microscopiques qui le composent et il n'en résulte aucun dégonflement, pas même dans la partie perforée. D'autre part, il ne peut éclater à cause de sa texture même. Une autre propriété du nouveau produit, c'est sa légèreté. Sa densité oscille, suivant la proportion d'azote qu'on y incorpore,



UNE BOUÉE ET UN GILET DE SAUVETAGE FABRIQUÉS EN CAOUTCHOUC-MOUSSE

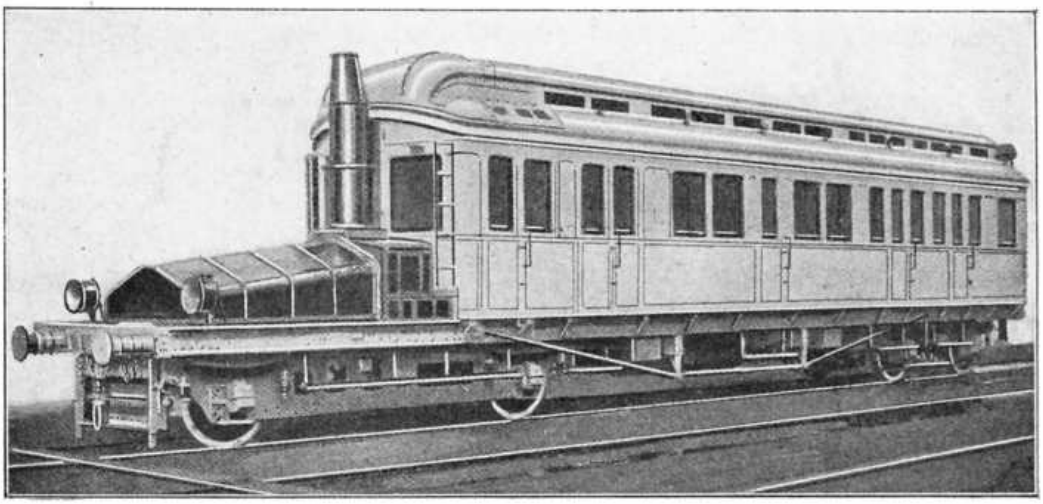
entre 0,017 et 0,4. Comme il est imputrescible, son emploi est tout indiqué dans la fabrication des engins qui doivent flotter, tels que bouées, ceintures de sauvetage, barques pliantes, etc. La légèreté et l'élasticité du caoutchouc-mousse le rendent apte à une foule d'usages : rembourrage de coussins, de gants de boxe, de selles ou de colliers extrêmement légers et imputrescibles. On en fait aussi des matelas d'hôpitaux, des semelles pour les chaussures, etc...

Enfin une dernière propriété assez inattendue du caoutchouc-mousse est d'être un excellent calorifuge. Son coefficient de conductibilité ne serait que de 0.02, alors que celui du liège comprimé, qui est actuellement un des meilleurs calorifuges connus, est de 0.042, soit presque le double.

Certes, le caoutchouc-mousse ne saurait être utilisé comme isolant thermique pour les tubes de vapeurs ou généralement pour tout organe ayant une température élevée, mais il sera fort utilement employé dans les installations réfrigérantes, glacières et autres. Des résultats satisfaisants ont été obtenus en revêtant de caoutchouc-mousse un petit bidon semblable à ceux que portent les soldats. Ce bidon a conservé les liquides dans leur état de chaleur ou de fraîcheur presque aussi bien que les bouteilles à double paroi de verre limitant un espace vide d'air.

Enfin, le principe de la fabrication du caoutchouc-mousse est appliqué à d'autres substances, en particulier à l'ébonite, avec laquelle on obtient une matière très légère et très résistante.

LE TRAIN PETROLÉO-ELECTRIQUE DU KHÉDIVE



Une compagnie anglaise a récemment construit pour le khédive d'Egypte, un train composé de deux automotrices pétroléo-électriques. La première est la voiture-salon à l'usage du khédive et de son entourage; la seconde est destinée à sa suite. Chaque voiture est actionnée par un groupe composé d'un moteur à essence de 120 chevaux, attelé à une dynamo à courant continu de 300 volts, laquelle actionne à son tour deux moteurs électriques calés sur l'essieu avant. La commande du groupe électrogène peut être opérée de l'une ou de l'autre extrémité de la voiture.

Les deux automotrices peuvent être utilisées séparément. Lorsqu'elles sont accouplées, la vitesse du train atteint 65 km en palier. Si une avarie surgit à l'un des groupes moteurs, le train continue à marcher, mais à vitesse réduite, propulsé par le groupe resté en état de fonctionnement.

La voiture-salon est meublée très simplement avec une longue table, un bureau, deux fauteuils et quelques chaises de cuir. Elle comprend un petit compartiment privé pour le khédive où sont installés un bureau, une bibliothèque, une table pliante, un fauteuil et une chaise.

La voiture pour la suite du khédive est divisée en deux compartiments de 2e classe, trois de 3e, un compartiment-fourgon pour les bagages, un lavabo, etc.

ON PEUT, SUR TOUTE BICYCLETTE, ADAPTER UN MOTEUR EN QUELQUES MINUTES

Le mototracteur, nouveau groupe moteur amovible que nous présentons ici, répond à un problème dont beaucoup de personnes attendent depuis longtemps la solution. Il permet de transformer instantanément une bicyclette ordinaire en motocyclette : comme la motogodille mue le lourd bachot en une confortable embarcation automotrice.

Souple, économique et léger, le mototracteur, qui pèse 11 kg, n'est pas placé à l'intérieur du cadre ; il se fixe en un tour de main devant le guidon au moyen de trois écrous seulement, comme un simple porte-paquet.

Le moteur vertical tourne très rapidement ; il fait 2.200 tours par minute dans d'excellentes conditions, car, avant de sortir de l'usine, il subit une dure épreuve qui consiste à tourner pendant plusieurs heures à 3.600 tours sans ratés d'allumage et sans difficultés de reprise de vitesse aux ralentis.

Pour équilibrer le poids du moteur, une magnéto d'allumage, un carburateur automatique et le réservoir à essence constituent un ensemble dont le poids correspond exactement à celui du cylindre et de ses organes. On a même poussé le souci de l'équilibre jusqu'à munir l'arbre moteur de deux petits volants qui constituent pour la bicyclette un excellent stabilisateur gyroscopique (voir l'article de M. L. Lecornu, n° 16, page 3).

Le système de transmission de l'effort moteur est des plus simples : ici, pas d'engrenages qui cassent, pas de courroies qui glissent ; un modeste petit galet en fonte dure calé sur l'arbre moteur frotte directement sur le pneumatique de la roue avant. Quel est le résultat de cette lutte entre le caoutchouc et la fonte ? A première vue, il semble que c'est pour le pneumatique la mort rapide et sans phrase. L'expérience a prouvé le contraire : le caoutchouc cède sous l'effort et reste indemne, tandis que le galet de fonte se creuse et épouse l'arrondi du pneumatique. Quand le galet est trop usé, on le remplace moyennant quelques centimes : c'est la seule dépense d'entretien courant de l'appareil : elle n'est pas ruineuse pour le motoriste. On a d'ailleurs essayé sans succès de remplacer la fonte par le bois, l'aluminium et même par le caoutchouc.

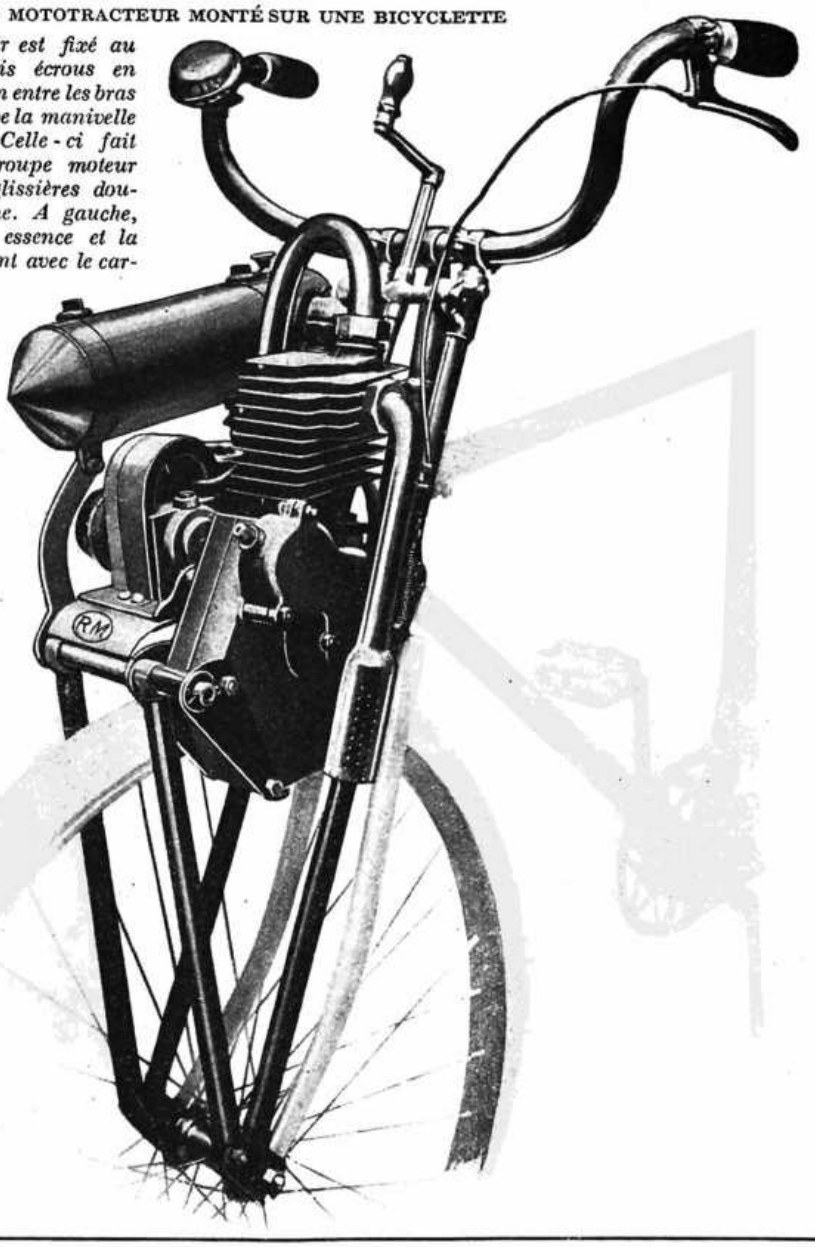
Le groupe moteur coulisse tout entier sur deux glissières qui doublent la fourche. Ce dispositif rend l'embrayage extrêmement simple,

CETTE CYCLISTE N'A PAS BESOIN DE PÉDALER

Le mototracteur adapté sur une bicyclette ordinaire la transforme en motocyclette tout en lui conservant ses qualités de légèreté et de souplesse.

LE MOTOTRACTEUR MONTÉ SUR UNE BICYCLETTE

Le mototracteur est fixé au moyen de trois écrous en avant du guidon entre les bras duquel se trouve la manivelle d'embrayage. Celle-ci fait coulisser le groupe moteur sur les deux glissières doublant la fourche. A gauche, le réservoir à essence et la magnéto forment avec le carburateur, un ensemble dont le poids est équilibré par celui du cylindre et de ses organes.



car il suffit pour l'obtenir d'agir sur le groupe au moyen d'une vis sans fin terminée par une manivelle. On approche ainsi le galet moteur du pneumatique avant et le contact s'établit avec douceur grâce à l'élasticité du matelas d'air contenu dans la chambre. Les paliers du vilebrequin sont ainsi à l'abri des chocs et des vibrations qui pourraient les détériorer.

Pour adapter le groupe moteur à une bicyclette quelconque, on retire le guidon de cette dernière et sa tige que l'on remplace par celle du groupe et on serre les écrous de support du moyeu de la roue avant et du guidon. Un point, c'est tout.

On apprend très vite à se servir du mototracteur dont la manœuvre est très simple. Il suffit d'observer quelques précautions élémentaires comme, par exemple, de ne jamais embrayer ni débrayer ou freiner sans tenir levé le décompresseur. Il faut aussi tenir le pneumatique avant bien gonflé pour éviter son usure sous l'action du galet.

VUE LATÉRALE DU MOTOTRACTEUR

A gauche, ce mototracteur coulisse sur des glissières parallèles à la fourche; à droite, il s'appuie sur des biellettes articulées. Sur l'axe de la roue avant, on voit les encoches et les écrous de montage et, en contact avec le pneumatique, le galet de fonte qui transmet l'effort moteur à la bicyclette.

L'entretien se réduit à mettre de temps en temps une goutte d'huile sur les articulations, sur les glissières et sur le pas de vis.

En marche, on graisse peu à la fois et souvent, avec une bonne huile à moteur.

Le réservoir placé au-dessus du groupe moteur contient 1 litre 1/4 d'essence et 1/4 de litre d'huile, ce qui suffit pour 60 km.

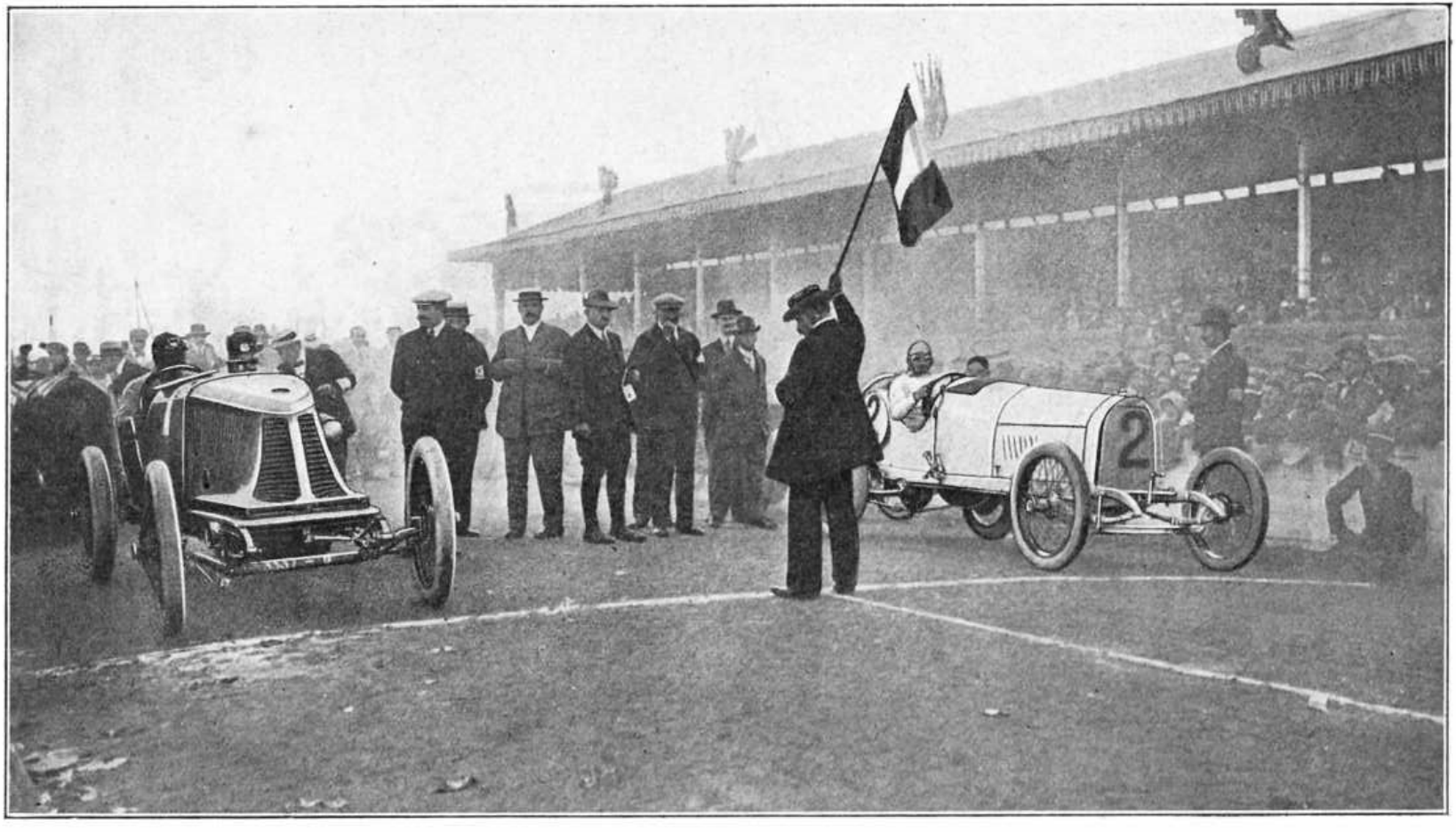
Donc, pas de formalités d'octroi, pas plus d'ailleurs que de numéro d'immatriculation de la préfecture.

Le mototracteur est construit par son inventeur M. R. Mauclaire, 47 *bis* Avenue de Clichy, Paris.

Plusieurs autres modèles de moteurs amovibles ont été récemment créés. Les autres sont pour la plupart montés sur la roue arrière de la bicyclette. Si nous n'avons pas hésité à décrire et à recommander celui-ci, c'est que, même sur parcours long et difficile, il ne nous a donné aucun des déboires qui, trop souvent, nous ont fait abandonner les appareils similaires.

L. D.

QUELQUES ASPECTS DU CIRCUIT DE LYON



LE CHRONOMÉTREUR RICHARD S'APPRÊTE A DONNER LE PREMIER DÉPART

Les concurrents du Grand Prix de l'Automobile-Club de France prenaient le départ deux par deux et de 30 en 30 secondes. Les premiers à partir furent Sisz sur Alda (à gauche) et Joerns sur Opel (à droite). Le premier fut renversé par un concurrent. Joerns s'arrêta au dix-neuvième tour.

QUELQUES ASPECTS DU CIRCUIT DE LYON

Le Grand Prix de l'Automobile Club de France qui s'est couru, il y a quelques semaines, sur le Circuit de Lyon, a suscité, cette année, un intérêt tout particulier.

Toute épreuve de ce genre constitue un véritable critérium d'endurance et de valeur professionnelle pour les conducteurs; elle n'a, par contre, au point de vue industriel, qu'une signification limitée, car la veine et l'habileté du conducteur entrent pour beaucoup dans les résultats. Se répétant périodiquement sur des bases semblables, le Grand Prix de l'Automobile Club montre cependant les perfectionnements apportés d'une année à l'autre aux divers éléments de la voiture automobile : moteur, châssis, organes de commande, etc.

Le Grand Prix de 1914 aura été, à ce point de vue, fertile en enseignements. On y essaya de nouveaux dispositifs, de nouvelles formes de carrosseries et l'on put apprécier la valeur de ces innovations.

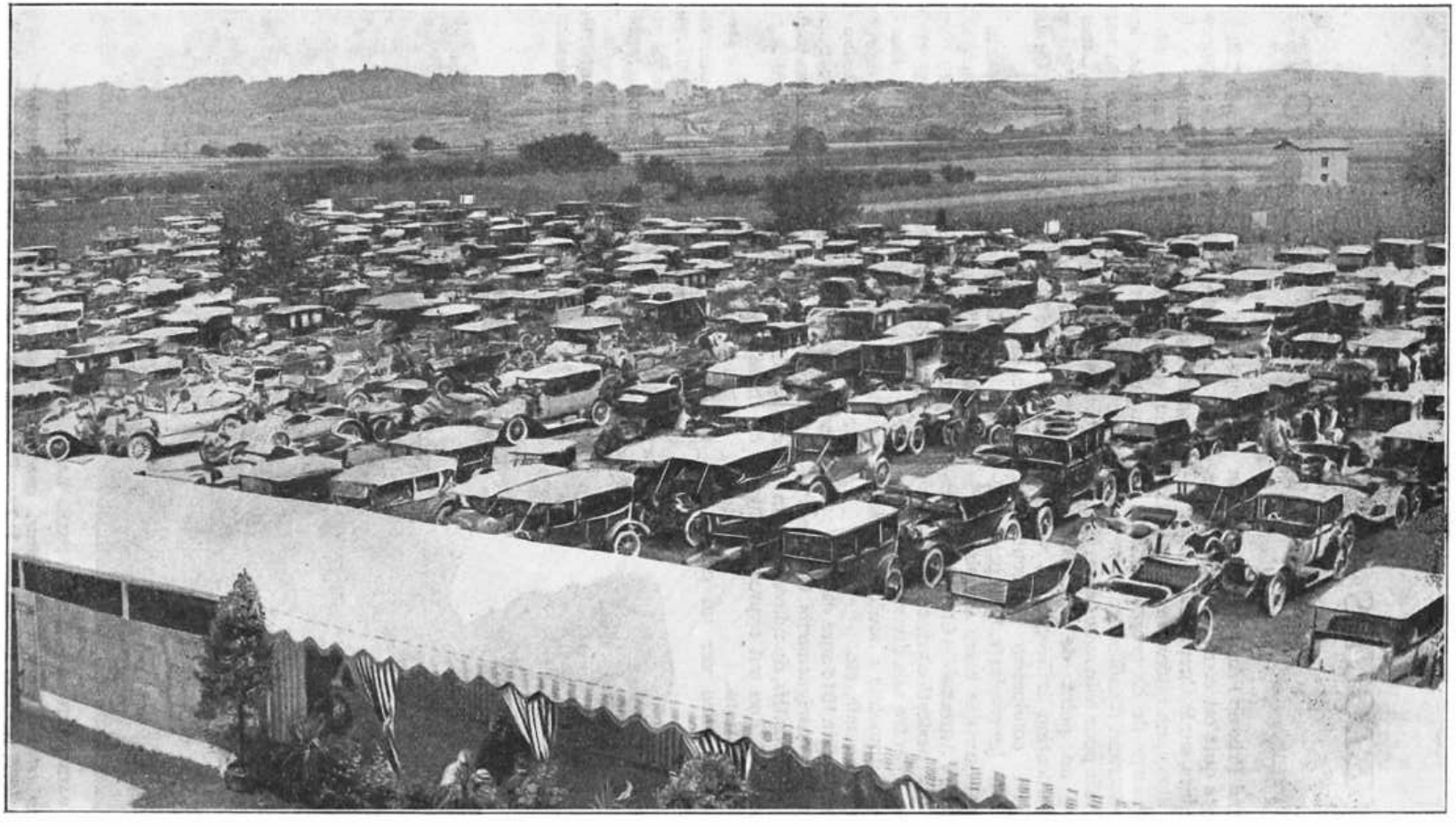
La course eut lieu sur un circuit de 37 km 631, bouclé 20 fois et représentant, par conséquent, au total, un parcours de 752 km 620. La route était accidentée; d'innombrables lacets, un virage en « épingle à cheveux » rendaient la conduite des automobiles particulièrement difficile. C'est ce qui explique d'ailleurs, que la vitesse moyenne du vainqueur n'ait été que de 105 km 550 à l'heure, alors que l'an dernier, Boillot, sur Peugeot, avait atteint 116 km à l'heure sur le Circuit de Picardie.

Le premier, Lautenschlager couvrit le circuit en 7 h 8 m. Le dixième, Fagnano, le dernier qui ait bouclé les 20 tours, a mis 8 h 36 m. Entre le vainqueur et les cinq ou six concurrents arrivant en tête du classement, il n'y a guère qu'une différence de quelques minutes. C'est une preuve de la valeur des voitures engagées; c'est aussi la preuve qu'au point de vue pratique, toutes ces formidables machines s'égalaient à peu de chose près.

Nous ne nous étendrons pas sur les résultats de cette épreuve, relatés et commentés par la presse quotidienne; nous nous bornerons à publier aux pages suivantes, une série de photographies montrant quelques phases de la course, suivie du commencement à la fin par une foule enthousiaste.

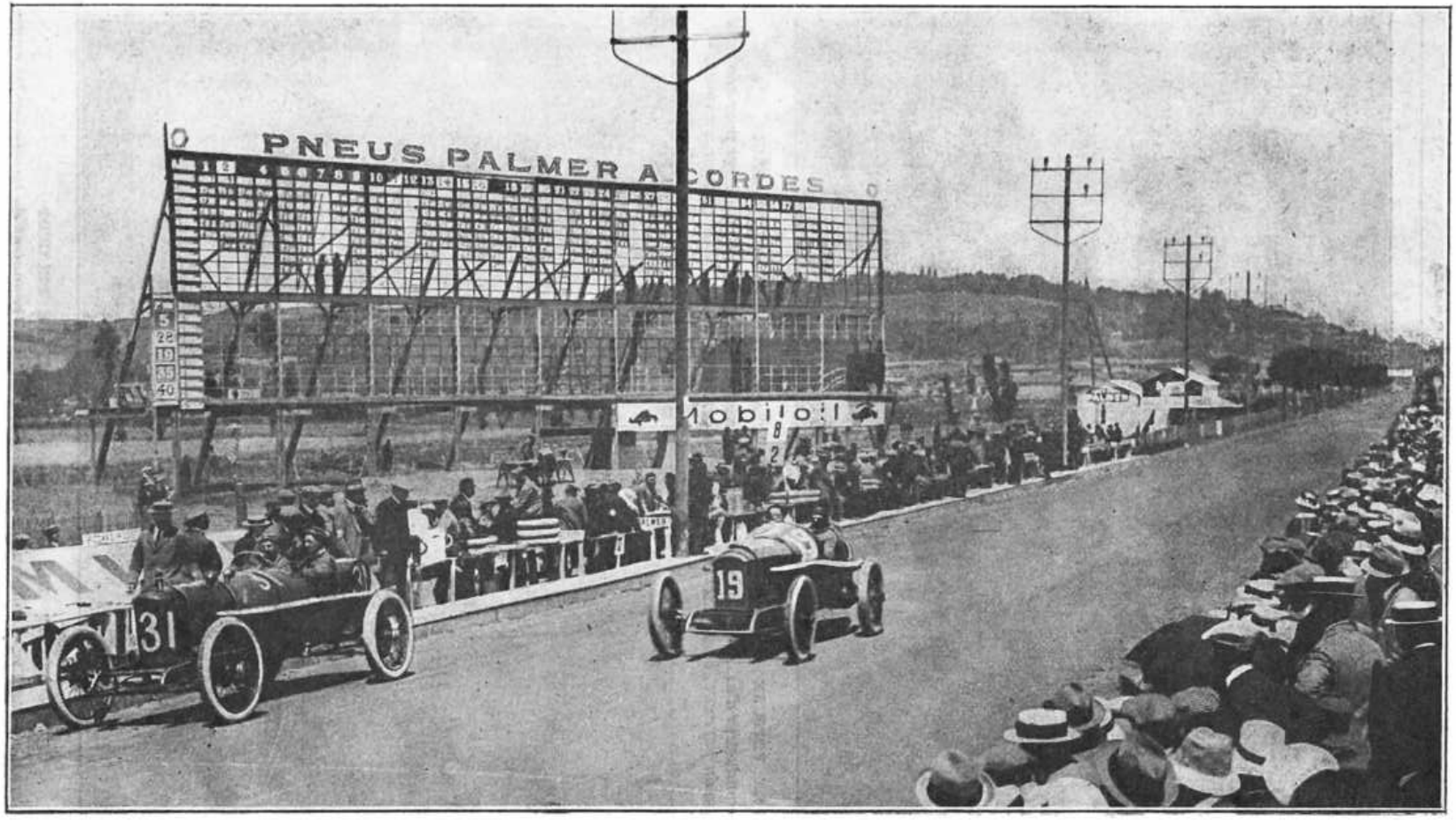
LE VAINQUEUR DU GRAND PRIX, LAUTENSCHLAGER, ET SON MÉCANICIEN

Lautenschlager est un excellent conducteur, comme l'a bien prouvé sa belle victoire du Circuit de Lyon. En 1908, il s'était déjà attribué la première place du Grand Prix de l'A. C. F., à Dieppe.



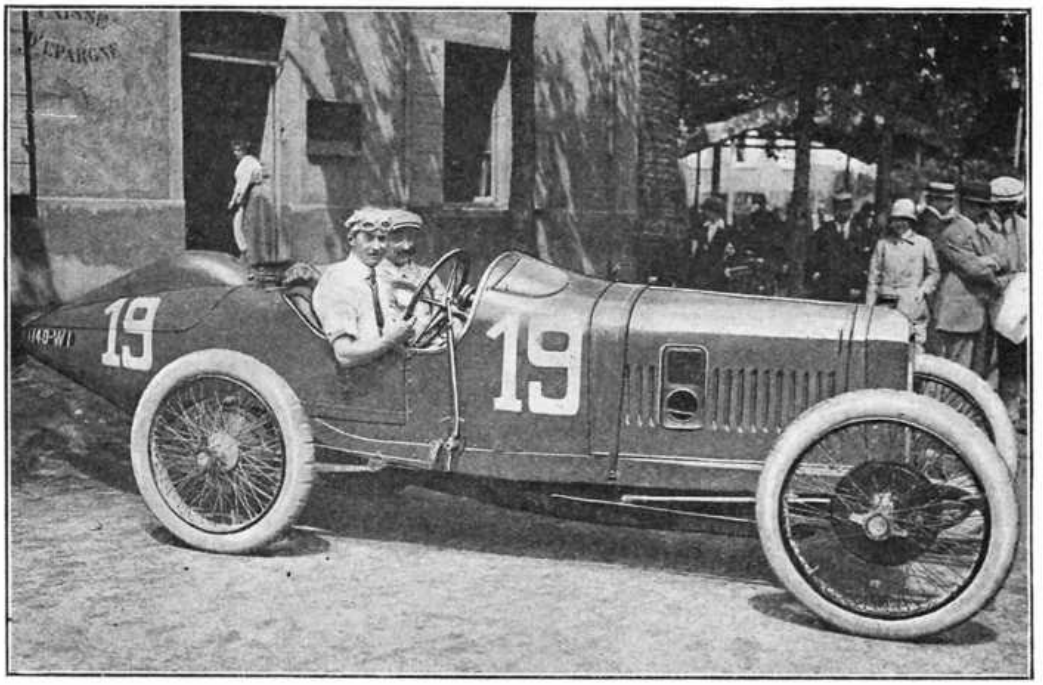
LE PARC DES VOITURES DE TOURISME AU GRAND PRIX DE L'AUTOMOBILE-CLUB DE FRANCE

Le Grand Prix de l'Automobile-Club de France a remporté cette année un énorme succès. Piétons, cyclistes, automobilistes s'y rendirent en masse. Quatre mille voitures avaient pris place dans le garage officiel ; d'autres, en nombre considérable, s'étaient arrêtées dans les environs.



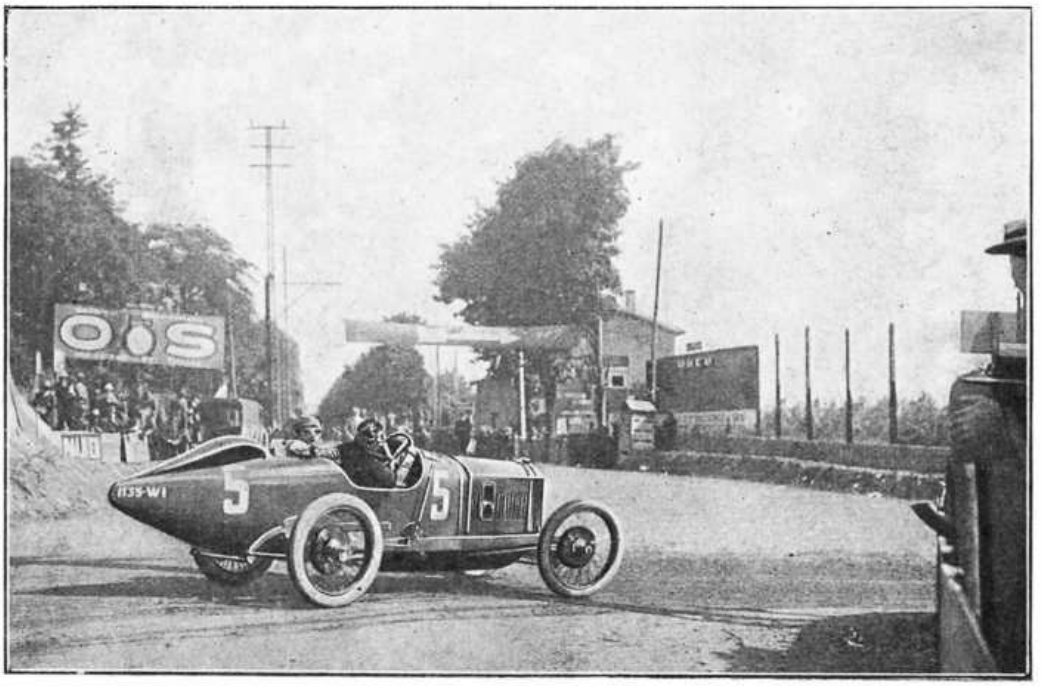
TOUR PAR TOUR, LA SITUATION DES CONCURRENTS EST INSCRITE SUR LE TABLEAU D'AFFICHAGE

La foule est particulièrement dense devant le tableau d'affichage, *car là seulement le public est tenu constamment au courant de la marche des concurrents. Sur la route,* ***Watson sur voiture Vauxhall passe à toute allure, suivi de Goux, sur Peugeot, qui va le dépasser.***



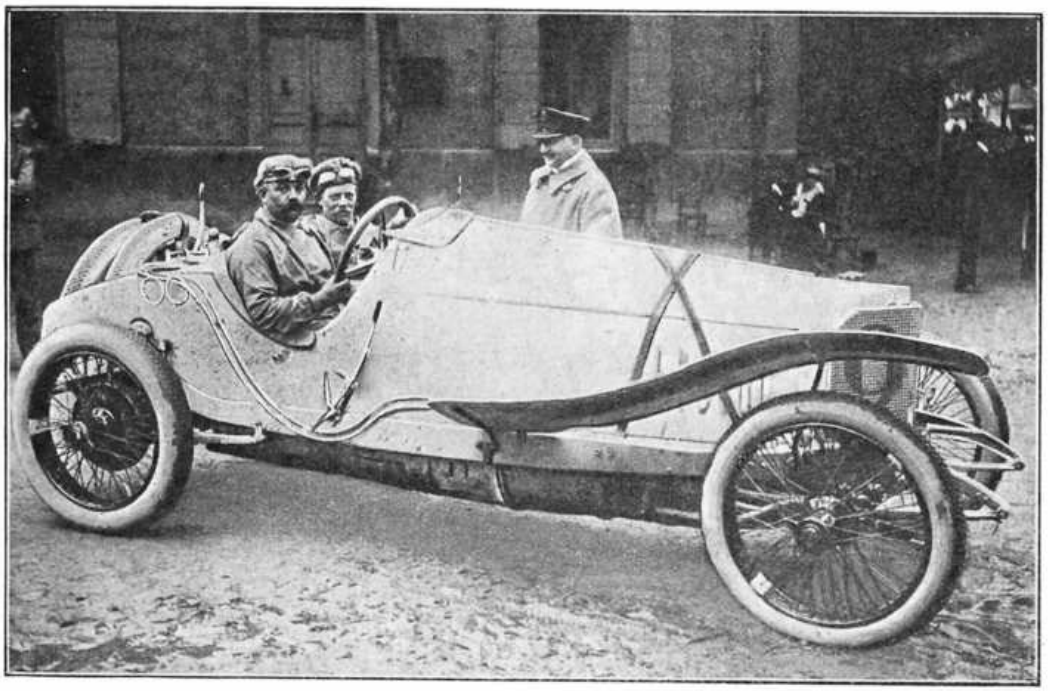
LA VOITURE PEUGEOT, DE GOUX, CLASSÉE 4e DU GRAND PRIX

Goux, habile conducteur d'une Peugeot, ne mit que 9 minutes de plus que Lautenschlager pour accomplir les 752 km du parcours, bien qu'il eût été forcé de s'arrêter quatre fois pour changer ses roues.



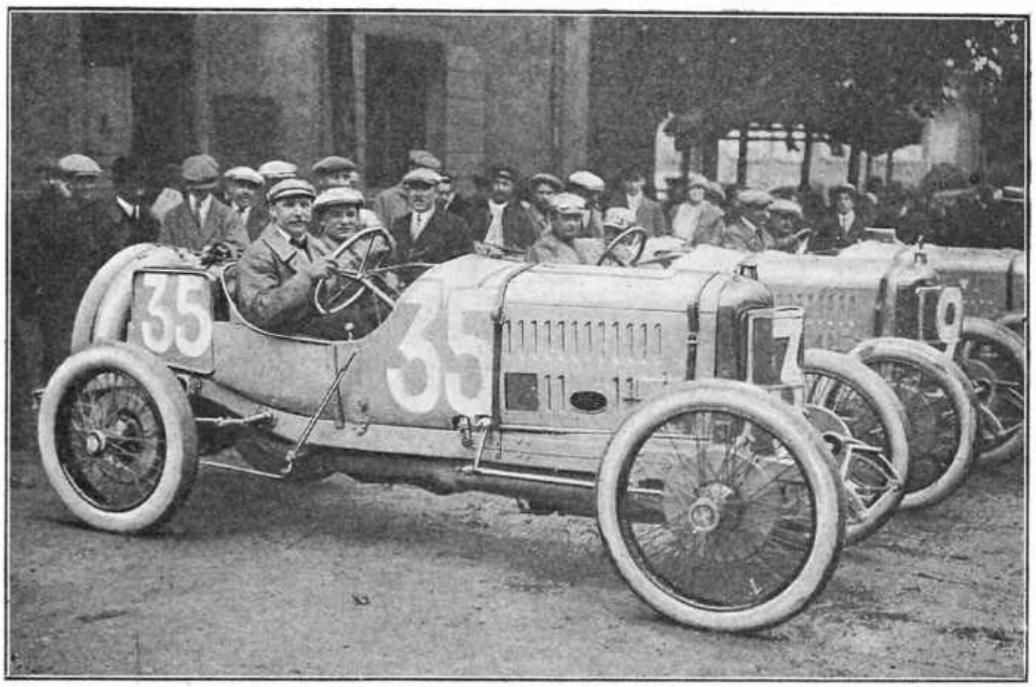
UN VIRAGE DE BOILLOT, SUR VOITURE PEUGEOT

Bien que les Mercédès fussent plus rapides que les Peugeot, celles-ci gagnaient du terrain sur les routes en lacets, grâce à leur frein avant qui leur permettait de ralentir et d'accélérer instantanément.



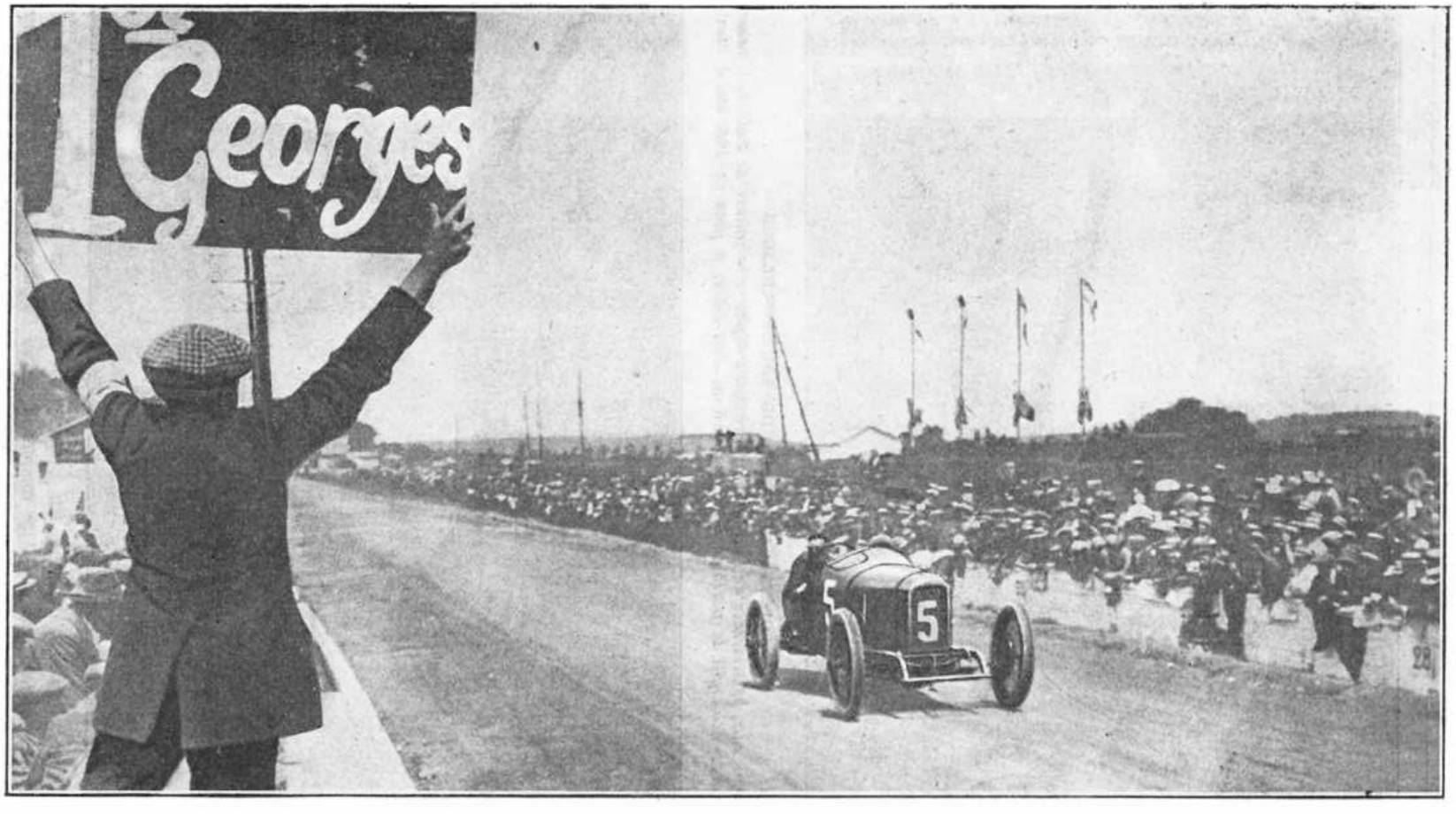
LA VOITURE MERCÉDÈS DE LAUTENSCHLAGER

Au dix-huitième tour, la Mercédès de Lautenschlager réussit à dépasser la voiture de Boillot. L'automobile du vainqueur accomplit le parcours total en 7 h 8 m, c'est-à-dire à plus de 105 km à l'heure.



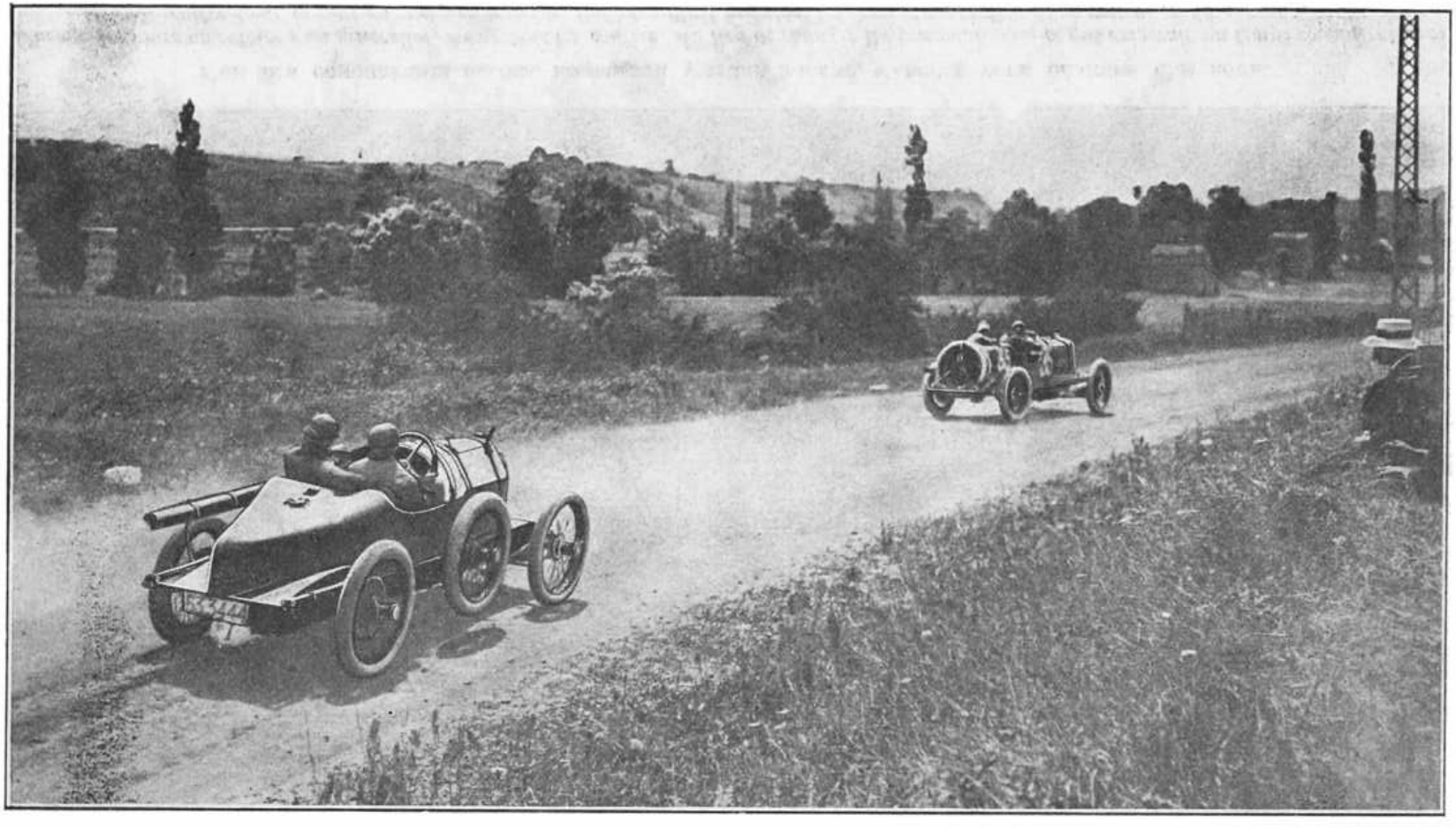
LES VOITURES DELAGE, DE DURAY, DE GUYOT ET DE BABLOT

Les trois conducteurs de la maison Delage comptaient parmi les favoris. Seul, cependant, Duray parvint à boucler les 20 tours du circuit, couvrant les 752 km du parcours en 7 h 51 m.



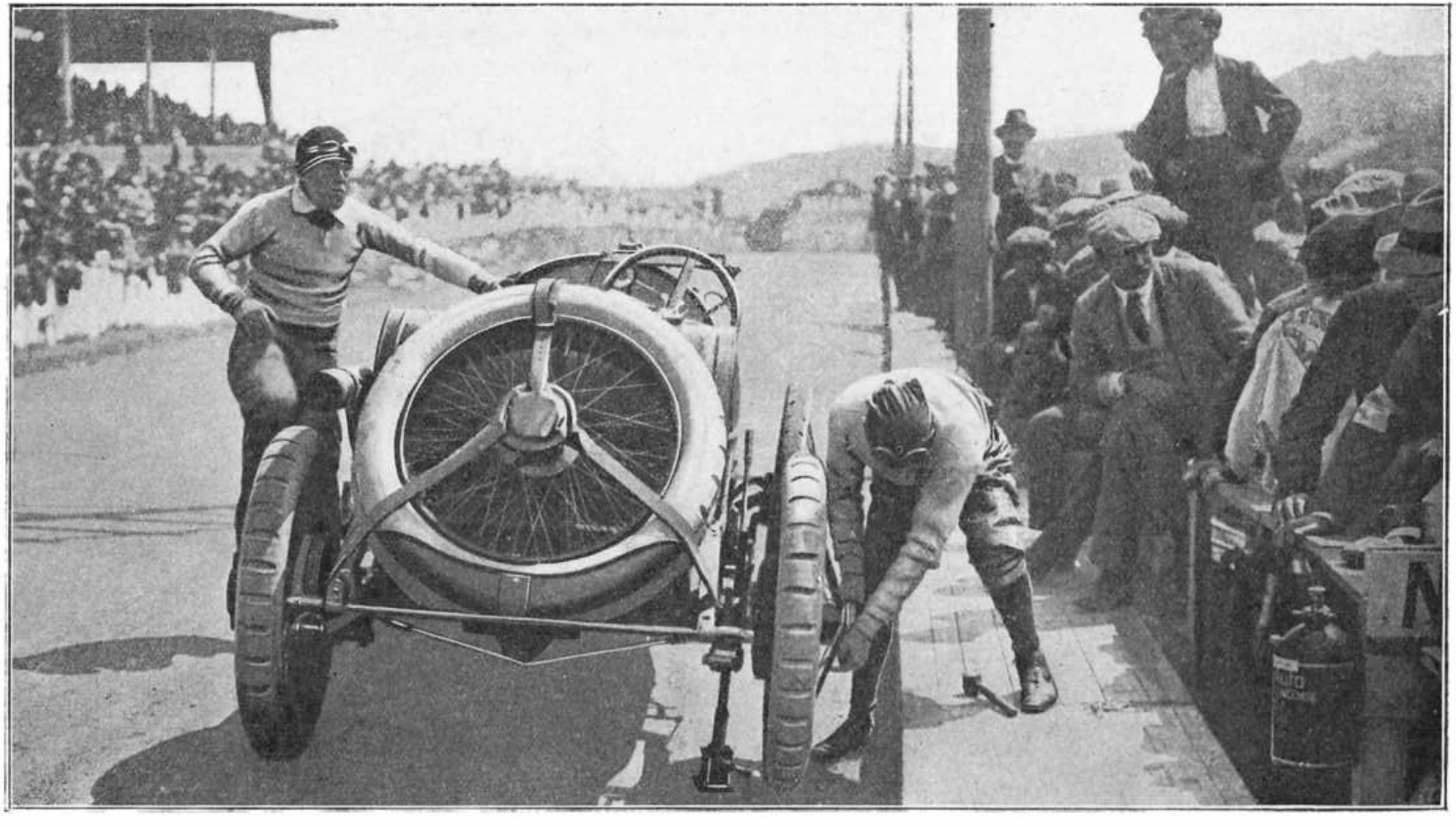
AU MOMENT OU GEORGES BOILLOT PASSE DEVANT LES COMMISSAIRES, UN AMI LUI APPREND QU'IL EST EN TÊTE

*Du sixième au dix-septième tour, **Boillot**, sur voiture Peugeot, a constamment " mené le train ". **Au dix-huitième tour, Lautenschlager** passe au contrôle avec une avance de 33 secondes. Au tour suivant, Boillot a 67 secondes de retard sur son concurrent. **Au vingtième tour** il doit abandonner.*



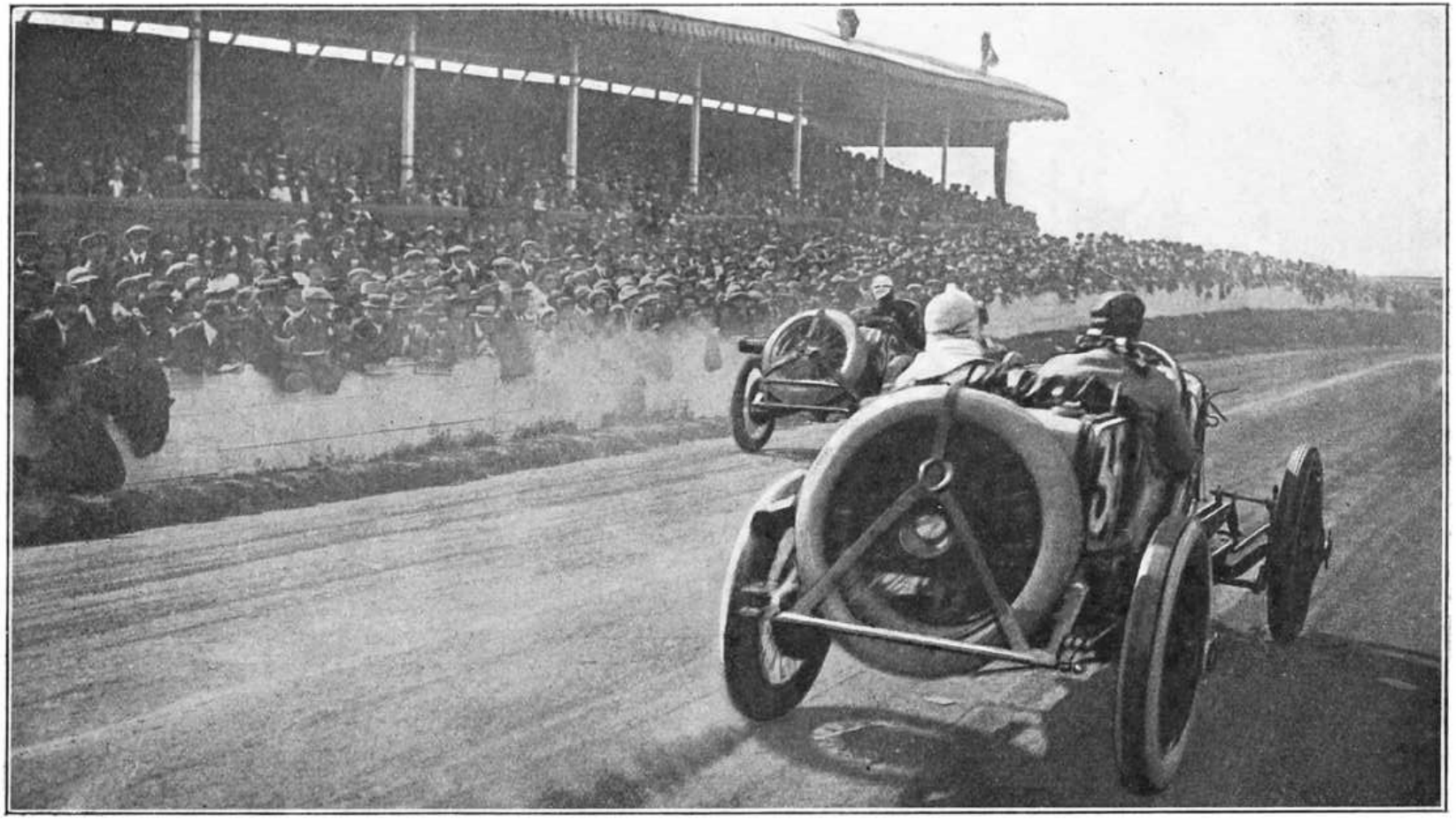
EN PLEINE COURSE : DURAY SUR DELAGE, DERRIÈRE PORPORATO SUR NAZZARO

Les constructeurs italiens étaient représentés au circuit de Lyon par Nazzaro, Aquila et Fiat. Seul, Fagnano, sur Fiat, parvint à couvrir les 20 tours du circuit, en 8 heures 26 minutes. Tous les autres conducteurs italiens abandonnèrent avant le dernier tour.



L'UN DES CONCURRENTS BELGES, ESSER, SUR VOITURE NAGANT, S'ARRÊTE POUR CHANGER UNE ROUE

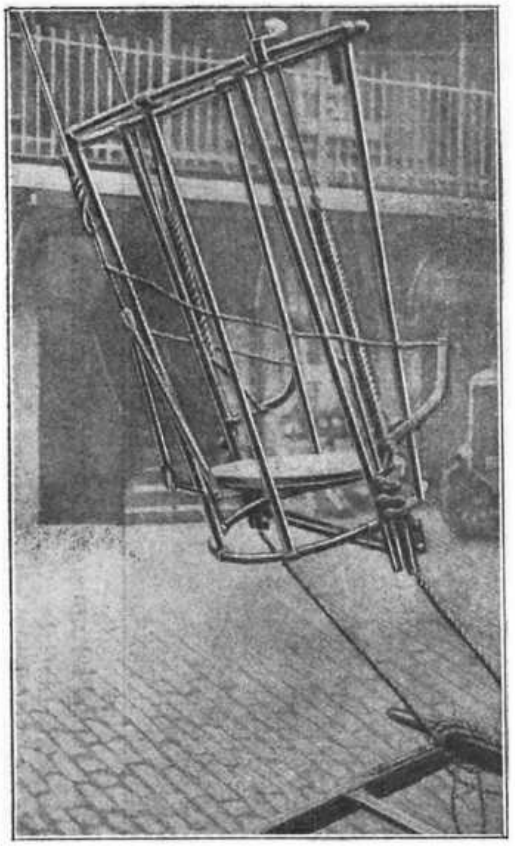
L'usage des roues amovibles s'est généralisé, même dans les courses. Au lieu de changer les pneumatiques, ce qui exigerait un temps considérable, on enlève toute la roue en quelques instants. Boillot a ainsi remplacé les deux roues arrière de sa voiture en 56 secondes.



DEVANT LES TRIBUNES OU SE PRESSE UNE FOULE ENTHOUSIASTE, DEUX CONCURRENTS SE POURSUIVENT

En avant, passe Lee Guiness sur une voiture Sumbeam, de fabrication anglaise ; Duray, sur Delage, le suit à quelques mètres. Le concurrent anglais s'est arrêté au dixième tour, l'un des pistons de son moteur s'étant fendu. Resta, sur une voiture de la même marque, réussit à se classer cinquième.

POUR DESCENDRE PAR LA FENÊTRE EN CAS D'INCENDIE



L'ÉTAT-MAJOR des pompiers de Birmingham (Angleterre) vient d'expérimenter un nouveau dispositif de sauvetage, au moyen duquel les locataires d'un immeuble en feu sont descendus par la fenêtre, dans une sorte de berceau que l'on hisse et que l'on amène au moyen d'un câble. Deux autres câbles tendus guident l'appareil dans son mouvement de montée et de descente. Un frein automatique accroche l'appareil aux guides latéraux si le câble de suspension vient à casser.

Les essais ont donné de bons résultats.

ON REHAUSSE LE BATIMENT DE VINGT ET UN ÉTAGES

LES entrepreneurs américains sont prévoyants. Lorsqu'ils construisent une maison, ils établissent toujours les fondations et la charpente de telle façon qu'il soit possible de leur faire supporter par la suite un plus grand nombre d'étages.

La Banque Nationale de Pittsburg en est un exemple; en 1907, elle ne comprenait que cinq étages; en 1912, on décida de lui en adjoindre la bagatelle de vingt et un.

Les travaux, complètement terminés aujourd'hui, n'ont pas un seul instant troublé les opérations de la Banque.

EN PLEIN MOIS D'AOUT ON LUGE SUR LA NEIGE

C'EST dans l'Alaska. Les habitants de Rocky-Gulth, un camp de mineurs d'or, ont installé une piste de luge de 22 km. C'est la plus longue du monde et de beaucoup. Le départ s'effectue de la tourelle en bois représentée ici. On y a aménagé un bar... naturellement ! Une automobile remorque les traîneaux chaque soir, lorsqu'il s'agit de remonter à Rocky-Gulth. Le record de la descente est, dit-on, de 18 minutes. Il doit donc y avoir des moments assez vertigineux le long du parcours.

LA MARCHE
EST LE MEILLEUR DES SPORTS

Par le Docteur BREUILLARD

De tous les sports, la marche est le premier, le meilleur et le plus économique. C'est cependant le moins pratiqué, du moins volontairement, car il est évident que, si peu que ce soit, nous marchons chaque jour, alors qu'il en est peu parmi nous qui s'adonnent quotidiennement à un sport ou se livrent à un exercice physique, exception faite pour le professionnel. Il serait toutefois injuste de ne pas signaler que le nombre des fervents de la marche s'accroît d'un façon sensible depuis que cet exercice naturel s'appelle chez nous le *footing*.

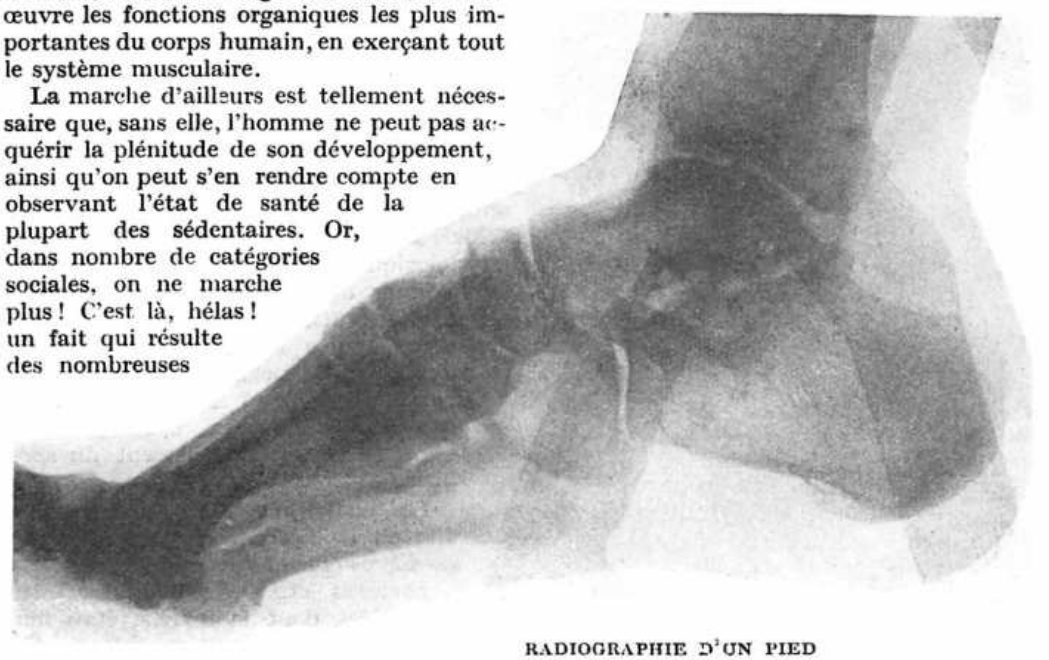
L'excellence de la marche est universellement admise aujourd'hui, quoique ce sport n'ait été que rarement étudié dans son mécanisme physiologique et dans ses différentes modalités pratiques. C'est qu'en effet, cet exercice, le moins fatigant de tous, met en œuvre les fonctions organiques les plus importantes du corps humain, en exerçant tout le système musculaire.

La marche d'ailleurs est tellement nécessaire que, sans elle, l'homme ne peut pas acquérir la plénitude de son développement, ainsi qu'on peut s'en rendre compte en observant l'état de santé de la plupart des sédentaires. Or, dans nombre de catégories sociales, on ne marche plus ! C'est là, hélas ! un fait qui résulte des nombreuses exigences de la civilisation. Un puissant correctif social vient heureusement modifier cet état de choses : l'armée, qui est la grande école de marche et rénove puissamment les différents rouages du moteur humain, en lui donnant de saines habitudes qu'il ne perd jamais complètement. La marche réglementaire, avec armes et bagages, constitue l'élément prédominant de la régénération physique constatée chez beaucoup de nos jeunes gens à la suite de leur séjour au régiment.

***

Comment marcher?

A cette question, on peut répondre aussitôt que l'on doit généralement pratiquer la marche normale, dont il est utile de spécifier la caractéristique.



RADIOGRAPHIE D'UN PIED

(Cliché communiqué par les Établissements H. Pilon, à Asnières).

Le profil de la voûte plantaire apparaît nettement. On remarquera l'inclinaison sur l'horizontale de l'os dit calcaneum *qui forme le pilier postérieur de cette voûte. Cet angle est plus grand chez les civilisés que chez les sauvages et chez l'homme que chez la femme.*

Si l'on observe attentivement les passants dans une rue, on remarque un certain nombre d'allures assez différentes. D'autre part, le même individu ne marche pas dans un appartement ou dans un jardin de la même façon que dans la rue.

Si l'on observe les marcheurs sur une route, on constate que les allures sont beaucoup moins variées. L'allure de route dont la vitesse varie entre 5 et 6 km à l'heure, est vraiment la marche normale, laquelle peut être décrite en quelques mots : *progresser avec le buste droit, la tête légèrement relevée, l'œil regardant l'horizon, le posé du pied se faisant sur le talon, avec la jambe en extension plus ou moins accentuée.*

Telle est la marche que l'adulte pratique, ainsi que l'enfant des deux sexes dès ses premiers pas. Bref, c'est la marche dite *en extension*, ainsi qualifiée par opposition à la marche *en flexion*, préconisée, il y a vingt ans à peine, par le commandant d'artillerie de Raoul. Cet officier distingué a été l'apôtre ardent de cette marche pour l'adoption de laquelle il a fait des prosélytes, parmi lesquels on peut compter le savant physiologiste Marey, dont on connait les travaux en chronophotographie.

DÉMONSTRATION DE LA MARCHE EN FLEXION

Ce genre de marche se définit ainsi : ne lever les pieds que juste autant qu'il est nécessaire pour éviter les aspérités du sol, les jarrets ployés, le haut du corps penché en avant le plus possible, et poser le pied bien à plat, sans bruit.

La marche en flexion est ainsi définie par de Raoul : *Ne lever les pieds que juste ce qui est nécessaire pour éviter les aspérités du sol, les jarrets ployés, le haut du corps penché en avant le plus possible, et reposer le pied bien à plat, sans bruit.*

Marey, commentant cette description dans la préface du livre de Raoul, essaye de démontrer physiologiquement la supériorité de cette allure sur la marche en extension, en montrant « comment l'attitude en flexion des jambes évite le choc du talon et atténue ou supprime les oscillations verticales du centre de gravité, qui sont, dans la marche citadine, une cause de dépense de force sans utilité ». Ayant constaté qu'avec un tel genre de marche, on peut faire des étapes de 30 à 40 km en trois fois moins de temps qu'à l'allure ordinaire, le maître ajoute : « Pourquoi donc tout le monde ne marche-t-il pas ainsi? C'est que, pour la marche, comme pour tous les actes de la vie, nous sommes les esclaves d'une esthétique conventionnelle... »

Il m'est impossible ici d'exposer les faits et de reprendre les arguments à l'aide desquels je crois avoir combattu victorieusement ces théories.

Mais sans toucher, pour l'instant, au côté physiologique de la question, comment peut-on accepter un moment cette opinion que si l'homme civilisé marche comme il marche depuis un temps immémorial, c'est qu'il est à cet égard « l'esclave d'une esthétique conventionnelle » ? Peut-on admettre que les enfants en bas âge, que l'homme des champs fassent du snobisme en marchant ?

Les hommes entraînés à la marche dite en flexion par de Raoul ou par ses élèves étaient devenus de véritables coureurs et, par conséquent, des athlètes dont la marche était une *course déguisée* et ne pouvait en rien être comparée à la marche normale ni même à la marche en flexion réelle telle qu'on l'observe dans certaines peuplades et chez certains dégénérés et affaiblis.

L'objet principal de cet article est de montrer que la marche normale ou en extension est la moins fatigante de toutes les allures, quand elle doit être prolongée.

En premier lieu, si l'on considère le squelette du pied, il est impossible de ne pas remarquer l'importance de la voûte plantaire dont l'un des trois piliers est le calcanéum ou os du talon, sur lequel le maximum d'efforts est concentré pour supporter le poids du corps qui, à chaque pas, s'appesantit complètement sur lui. Cet os a un angle d'inclinaison qui est en raison directe du développement de la voûte plantaire.

Considérons, d'autre part, que la marche est constituée par une série de chutes du corps légèrement penché en avant, chutes que les jambes ont pour tâche d'arrêter au moment précis où le relèvement du corps doit être effectué à nouveau pour continuer à tomber en progressant. Or, il est intéressant de considérer une de ces chutes, qui se termine par le posé du pied sur le talon; le pied, se déroulant aussitôt à la façon d'un segment de jante de roue, prépare une chute de l'autre pied.

Ce déroulement du pied élève le corps d'une certaine hauteur (3 cm environ) à laquelle on a donné le nom d'*oscillation verticale*. Ce mouvement est frappant quand on observe un peloton de soldats allant au pas : on voit toutes les têtes et toutes les baïonnettes s'élever en même temps.

Cette oscillation verticale est produite *avec* et non *par* le soulèvement du talon. C'est à l'*action de la pesanteur*, qu'est due cette projection en hauteur du corps qui tombe en avant. Cette explication, qui semble paradoxale au premier abord, est très simple à comprendre, étant donné le déroulement du pied.

On peut d'ailleurs marcher, sans la moindre oscillation verticale, avec la seule action des jambes. Dans ce cas, le pied porté en avant doit toucher complètement terre avant que l'autre soit relevé. Cela constitue le pas de la marche solennelle des hauts dignitaires dans les cérémonies et du clergé dans les processions ainsi que le pas de parade en usage dans l'armée allemande, allure que prit aussi l'empereur Guillaume II pour conduire les obsèques de son père.

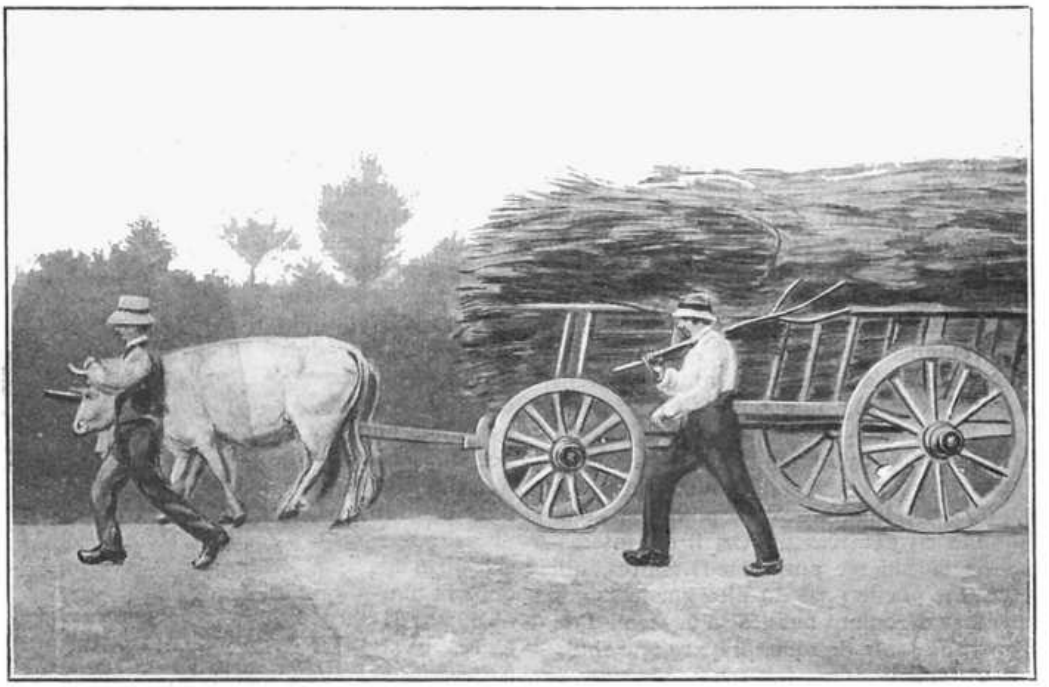
Mais ces modes de progression sont plus fatigants que la marche normale, parce que l'équilibre est plus difficile à tenir et aussi parce qu'ils exigent des différents groupes de muscles qu'ils mettent en œuvre un rôle actif; tandis que, on ne saurait trop le répéter, la marche ordinaire est surtout constituée par des mouvements passifs, y compris l'*oscillation pendulaire*, qui est le mouvement opéré par la jambe portée en avant pendant le déroulement sur le sol du pied opposé.

Sans entrer ici dans tous les développements de la question, on doit retenir que l'oscillation verticale est fonction de l'oscillation pendulaire, laquelle est également presque passive du moins dans la marche ordinaire, c'est-à-dire à la vitesse de 5 km 500 à l'heure environ. Car si la marche est nettement accélérée, au moyen de plus grands pas, cette oscillation perd beaucoup de son caractère passif. En un mot, plus la marche est accélérée ou ralentie, plus les deux oscillations sont modifiées, en perdant l'une et l'autre le caractère presque mécanique qu'elles affectent dans la marche normale.

DÉMONSTRATION DE LA MARCHE EN EXTENSION
C'est la marche normale, le buste droit, la tête légèrement rejetée en arrière; le pied se pose sur le talon, la jambe plus ou moins étendue. Les athlètes, les citadins, les soldats, marchent en extension.

***

Examinons maintenant les épures construites sur les images chronophotographiques



UN PAYSAN MORVANDIAU MARCHANT EN FLEXION

Les longues et lentes enjambées s'observent chez un grand nombre de paysans ; aussi, quand les jeunes conscrits des campagnes arrivent à la caserne, faut-il leur faire subir un entraînement laborieux pour les accoutumer à la marche accélérée en extension, avec des pas plus petits.

d'une marche en extension et d'une marche en flexion très accélérées, exécutées par un même sujet faisant très approximativement dans les deux cas 8 m à la seconde, soit 10 km 800 à l'heure (fig. page 257).

Les quatre lignes en pointillé indiquent les niveaux de l'arcade sourcilière, de la hanche, du genou et du cou-de-pied, pendant les différentes phases de l'enjambée qui commence en A avec le pied gauche pour se terminer en B. En même temps, le pied droit, préalablement déroulé en C, part pour finir l'enjambée en D.

Au moyen d'épures semblables, on peut construire des diagrammes représentant les trajectoires de la tête et des centres articulaires, qui permettent de se rendre compte du travail des divers groupes de muscles pendant des marches différentes. C'est ainsi que dans les figures de la page 256, représentant deux diagrammes tirés de l'ouvrage du commandant de Raoul, on voit que les oscillations verticales produites pendant l'enjambée, qui constitue le double pas, sont très supérieures dans la marche en extension à celles de la marche en flexion. Par contre, les deux lignes inférieures montrent beaucoup moins de cascades, ce qui prouve que les amplitudes oscillatoires des membres inférieurs sont, dans cette marche, beaucoup plus accusées, d'où un travail plus considérable des mêmes muscles que dans la marche en extension. D'ailleurs, il faut dire que ces diagrammes sont le résultat d'une expérience défectueuse, puisque les deux marches ont été exécutées avec des vitesses très différentes ; sinon, les oscillations verticales eussent été très approximativement les mêmes.

Quoi qu'il en soit, ces études chronophotographiques montrent nettement que l'oscillation verticale n'est pas une cause de dépense de force inutile dans la marche en extension, contrairement à l'opinion de Marey et de ses élèves, puisque cette oscillation existe dans toutes les marches accélérées. On peut, au contraire, déclarer que quand cette oscillation est à son maximum, la marche possède également à leur maximum, les avantages de la passivité. Or, c'est là la caractéristique de la marche normale.

Un fait important qui vient corroborer cette constatation, c'est qu'on rencontre fré-

quemment des sujets ayant un système musculaire des membres inférieurs très peu développé et même défectueux, qui sont de très bons marcheurs.

J'ai pu faire moi-même de nombreuses observations relatives à d'excellents marcheurs qui avaient des jambes en fuseau ou « en allumettes ». L'un d'eux, facteur rural depuis vingt-cinq ans, chaussé de lourds brodequins, fournissait allègrement chaque jour ses 30 km sans ressentir la moindre fatigue; mais il ne fallait pas lui parler d'allonger le pas ni de progresser trop lentement, car sa mécanique musculaire n'aurait pas suffi à cette tâche. C'est en présence de tels faits que je suis arrivé à émettre cet aphorisme quelque peu humoristique : « Dans la progression normale en extension, l'homme marche avec ses os et dans la progression en flexion ou en allure très accélérée, il marche avec ses muscles. »

Dans la marche normale en extension, l'impulsion initiale résulte de l'oscillation verticale, laquelle déclanche l'oscillation pendulaire de la jambe, deux mouvements presque entièrement passifs et qui sont produits presque exclusivement par la pesanteur. Mais l'action de cette force est limitée; de sorte que si le marcheur veut augmenter cette impulsion initiale pour dépasser la vitesse de la marche normale, il ne peut la demander qu'à ses muscles et alors, c'est à son budget organique qu'il doit puiser pour faire cette dépense. Dans ces conditions, on passe d'un exercice normal à un sport athlétique.

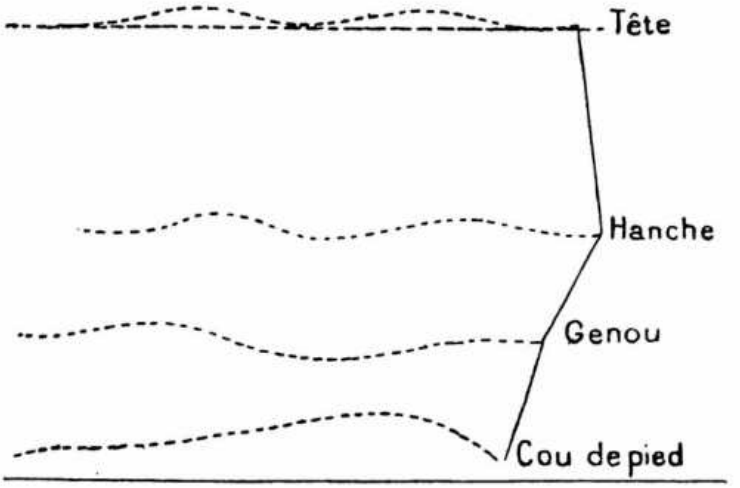
La marche normale de longue durée, dont l'habitude s'acquiert à la suite d'un entraînement facile et court, ne conduit qu'exceptionnellement à la grande fatigue et encore moins aux inconvénients de l'athlétisme. De telle sorte qu'avec l'allure de tourisme, par exemple, on

PLUS JOLI, MAIS GUÈRE MOINS CRUEL QU'UN BRODEQUIN DE L'INQUISITION

Condamnons une fois de plus certaines chaussures de dames qui, obligeant à marcher sur les orteils par suite de la hauteur invraisemblable des talons, déforment et martyrisent le pied. Avec elles, la femme ne peut guère pratiquer cet exercice salutaire qu'est la marche ; sa démarche perd toute souplesse et toute sûreté.

peut arriver à accomplir sans danger et presque sans fatigue des prouesses invraisemblables telles que des marches de 50 km par jour fréquemment renouvelées.

Mais si on pratique la marche forcée, même en faisant des étapes relativement courtes, on arrive vite à la fatigue profonde et à toutes ses conséquences. De nombreux accidents ne tardent pas à se montrer et les médecins militaires sont d'accord pour constater la prompte augmentation de la morbidité et de la mortalité dans les corps de troupes où ce surmenage existe. De là vient qu'à la suite d'une de ces marches, on peut remarquer certains sujets qui marchent instinctivement en flexion, en suivant les accotements terreux et gazonnés de la route pour atténuer les chocs du pied.



TRAJECTOIRE DE LA TÊTE ET DES PRINCIPALES ARTICULATIONS DANS LA MARCHE EN EXTENSION

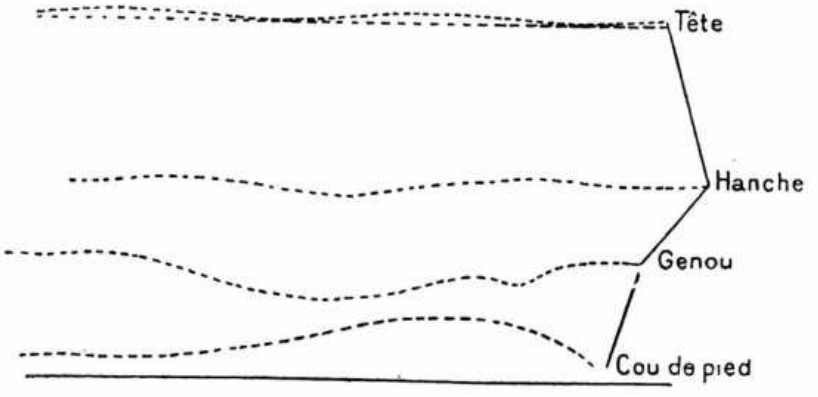
(Se reporter à la page 254).

* * *

A ce propos, il serait intéressant de rechercher la cause pour laquelle des sujets de diverses races et de certaines catégories sociales se tiennent et marchent naturellement en flexion. Ainsi, les Morvandiaux, habituellement chaussés de sabots, progressent à grands pas lents avec la jambe en flexion, en posant le pied à plat, tout en maintenant le tronc droit.

Les lentes foulées s'observent en général chez tous les paysans. Avec ce genre de marche, les Morvandiaux évitent les inconvénients du choc des talons. Mais quand les jeunes gens accoutumés à cette allure arrivent à la caserne il leur faut un entraînement assez laborieux pour s'accoutumer à la marche accélérée avec de plus petits pas.

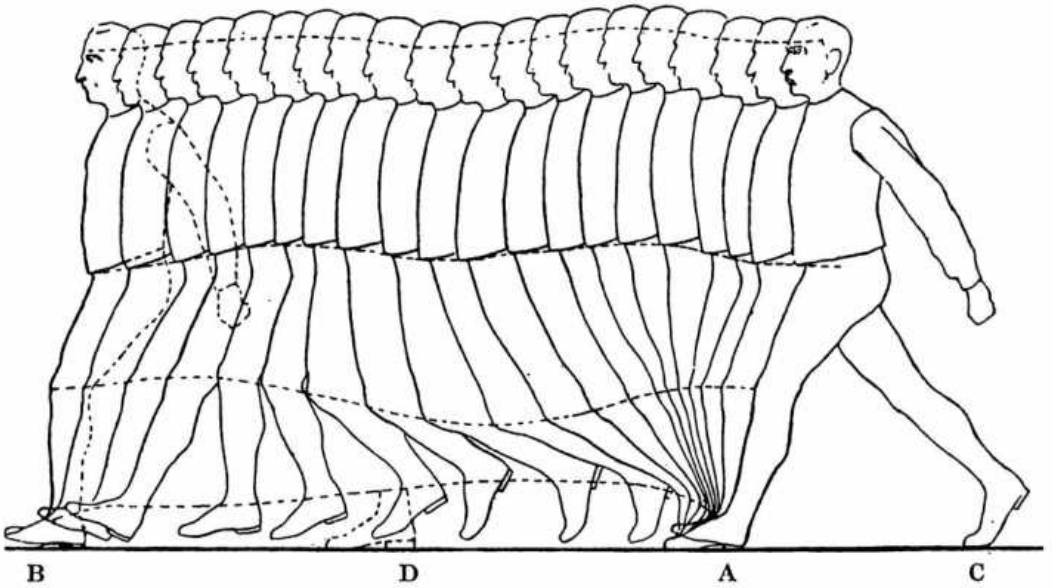
On remarque également, dans le rebut de la population des villes, des hommes dont le maintien et l'allure en flexion paraissent résulter de leur genre de vie vagabonde et miséreuse qui les met dans un état spécial de débilité. Ces sujets peuvent être classés parmi les dégénérés dont l'état physique et moral est le produit de la débauche, de la misère, de l'alcoolisme et souvent du manque de sommeil. On remarque également cette allure chez certains vieillards et chez quelques convalescents. Dans tous ces cas, les muscles extenseurs sont plus ou moins dans un état de régression atrophique qui constitue, à n'en pas douter, un stigmate de dégénérescence, lequel peut d'ailleurs n'être que temporaire.



TRAJECTOIRE DE LA TÊTE ET DES PRINCIPALES ARTICULATIONS DANS LA MARCHE EN FLEXION

(Se reporter à la page 254)

Une dernière question importante à envisager est celle relative au posé du pied sur le talon. C'est évidemment là le côté faible de la marche

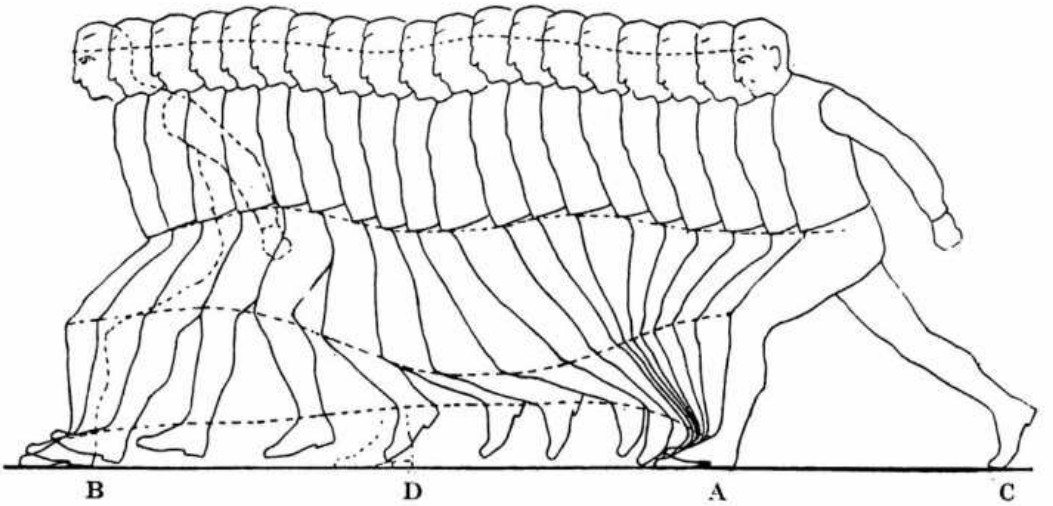


ÉPURE CHRONOPHOTOGRAPHIQUE DE LA MARCHE EN EXTENSION

(se reporter à la page 254).

normale. Lorsque le terrain est dur, cette chute sur le talon, avec tout son poids se manifeste par des signes très nets, chez les obèses, par exemple, dont la peau tremblote à chaque pas, principalement aux bajoues, aux fesses et surtout aux seins, chez les femmes. Tous les organes, après une marche longue, sont plus ou moins dans un état de souffrance.

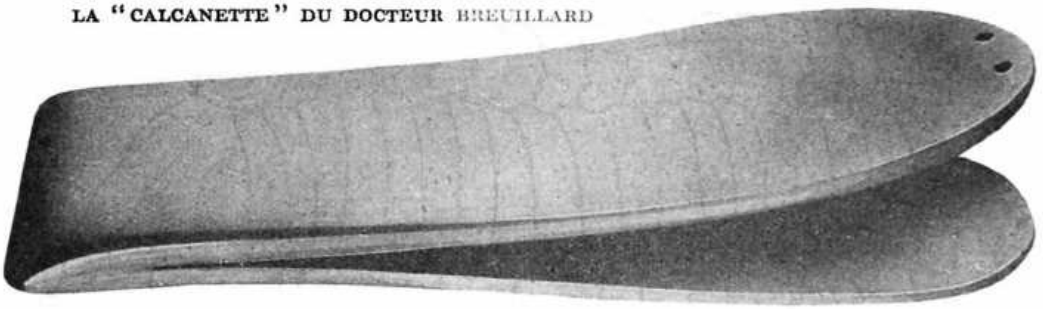
Ces chocs répétés se répercutent douloureusement dans le cerveau d'où une fatigue spéciale qui n'a rien de commun avec la fatigue musculaire. Au reste, les mêmes symptômes se produisent chez les animaux. C'est ainsi que les hommes de sport craignent de « claquer » leurs chevaux en les faisant courir sur un terrain qui ne leur paraît pas être suffisamment élastique. D'ailleurs, tous les animaux cheminant en liberté sur une route choisissent instinctivement les accotements où ils trouvent un sol moins dur.



ÉPURE CHRONOPHOTOGRAPHIQUE DE LA MARCHE EN FLEXION

(se reporter à la page 254).

LA "CALCANETTE" DU DOCTEUR BREUILLARD



La calcanette est un ressort en forme de V, fait de deux lames d'acier spécial dont l'épaisseur va en diminuant à partir de leur point de jonction jusqu'à leur extrémité. La lame inférieure est munie d'une pointe qui, sous le poids du porteur, pénètre dans la semelle de la chaussure et fixe la calcanette.

Peut-on faciliter la marche et diminuer la fatigue qui en résulte? Oui, sans aucun doute. Et, dans cet ordre d'idées, on a commencé par étudier et imaginer des chaussures appropriées à cet exercice. C'est ainsi que Marey, dès 1880, montrait avec ses appareils enregistreurs que le pas est plus long pour l'homme qui a des chaussures à talons bas que pour celui qui porte des talons élevés, plus long pour le marcheur dont la semelle est épaisse et se prolonge un peu en avant du pied que pour celui dont la chaussure est courte et flexible.

J'ai fait en outre une constatation qui semble assez paradoxale, c'est que plus les chaussures sont lourdes dans une mesure assez étendue, plus l'oscillation pendulaire de la jambe en mouvement est régulière et, par suite, plus la marche normale est favorisée. J'ai cité à cet égard le fait d'un facteur rural dont les brodequins à grosses semelles cloutées pesaient 2 kg, soit un kilo le brodequin, et qui m'a toujours déclaré marcher plus facilement avec ces chaussures qu'avec des souliers légers, mais en ajoutant qu'il ne pourrait pas forcer le pas pendant longtemps avec de tels fardeaux. J'ai voulu vérifier sur moi-même ce fait qui est d'autant plus intéressant qu'il confirme tout ce qui vient d'être dit à propos de l'oscillation pendulaire dans la marche normale. Or, on peut admettre qu'il en est de l'action de ce poids comme de celle de la lentille dans un balancier de pendule.

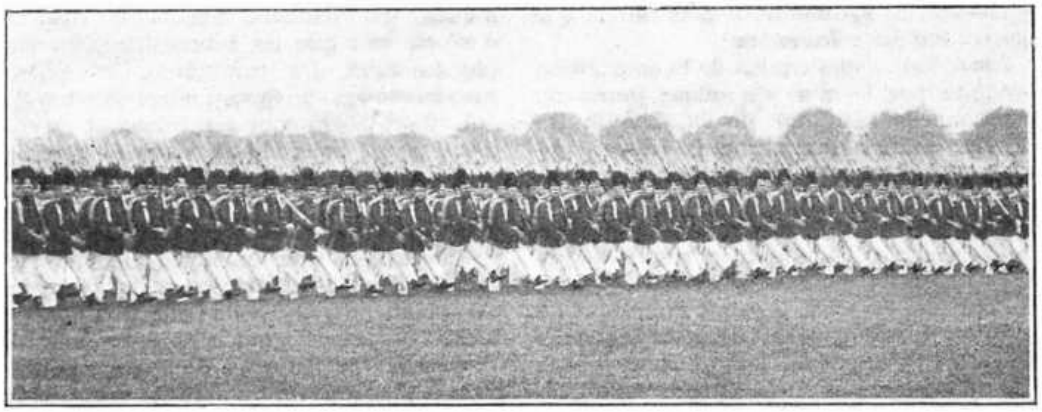
C'est ici le cas de condamner sans appel les chaussures de femmes dont les talons d'une hauteur invraisemblable, obligent à marcher sur les orteils et constituent un véritable instrument de torture,

De nombreuses tentatives ont été faites pour supprimer autant que possible les fâcheux effets du choc du talon. C'est d'abord au caoutchouc que l'on a pensé, et on ne compte plus les dispositifs établis pour arriver à cette fin et adaptés soit à l'intérieur, soit à l'extérieur de la chaussure. Dans ce dernier cas, le bruit de la marche est assourdi et le choc du talon est quelque peu atténué, mais n'est nullement récupéré.

EMPLACEMENT ET DÉFORMATION ÉLASTIQUE DES CALCANETTES DANS LES CHAUSSURES

On est donc arrivé bien vite à l'idée d'insérer des ressorts dans la chaussure, sous les formes les plus variées ; mais toutes les conceptions proposées sont restées dans le domaine expérimental.

Il y a douze ans, à la suite de mes premières études sur la marche, j'ai imaginé les *calcanettes*, constituées par un ressort unique et cylindrique à fil plat, fixé entre deux lames métalliques, inclinées l'une sur l'autre et réunies par une charnière. L'appareil a donné des résultats concluants et a été employé avec



DES SOLDATS ALLEMANDS MARCHANT AU PAS DE PARADE

On peut marcher, sans oscillation verticale, par la seule action des jambes. Dans ce cas, un pied doit toucher complètement terre tant que l'autre est soulevé. C'est la marche des hauts dignitaires dans les cérémonies officielles et du clergé dans les processions ; c'est aussi le pas de parade de l'armée allemande.

succès par de nombreux marcheurs; mais il a plusieurs défauts dont le principal est d'être trop volumineux, ce qui donne lieu à une obliquité trop prononcée du pied dans la chaussure; de plus, il est assez fragile. Aussi, depuis sa création, j'ai fait de nombreuses études pour le modifier et suis arrivé à réaliser un ressort nouveau, constituant à lui seul tout l'appareil, lequel a la forme générale de l'ancienne calcanette, dont il conserve le nom, mais a un volume moitié moindre et une robustesse remarquable.

Une calcanette (de calcanéum, os du talon) est un ressort en forme de V (page 258) fait de deux lames en acier spécial, dont l'épaisseur va en diminuant de leur point de jonction à leur extrémité. Chacune de ces lames est également incurvée, et l'ensemble est construit et combiné de telle sorte que le ressort travaille dans toutes ses parties. Les lames, en s'appliquant progressivement l'une sur l'autre pendant leur course, se protègent mutuellement contre la cassure. En outre, leur épaisseur, plus ou moins forte, fait varier la résistance du ressort, selon le poids de la personne. La lame supérieure, qui est en contact avec le talon du porteur, est habillée d'une coiffe en cuir ou en drap; mais deux trous, ménagés à l'extrémité de cette lame, permettent d'y fixer une autre garniture.

Les calcanettes, dont la force doit être choisie selon le poids approximatif du porteur et selon le modèle, homme ou femme, peuvent être insérées dans toutes les chaussures et sont mises en place sur l'emplacement intérieur du talon. La lame inférieure est munie à son extrémité d'une pointe qui, sous le poids du corps, pénètre dans la semelle pour fixer l'objet.

Dès les premiers pas, la sensation produite est remarquable. En posant le pied à terre, on s'imagine marcher sur un tapis moelleux et cette sensation est immédiatement suivie par celle d'une réaction analogue à la poussée ou au rebondissement d'un tremplin.

En fait, c'est bien un tremplin portatif que l'on a sous chaque talon et on se sent nettement poussé en avant par la force vive emmagasinée à chaque pas par le ressort, lequel, préalablement bandé par le poids du corps, se détend en ajoutant son impulsion élastique à celle fournie par la détente des articulations de la jambe. De sorte que la force employée à affaisser le ressort et entièrement perdue dans la marche ordinaire est, au contraire, récupérée dans la marche avec les calcanettes.

Il en résulte que la réaction du ressort produit non seulement un véritable *démarrage* analogue à celui déterminé par un levier appliqué sous la roue d'un véhicule, mais constitue *une mise en train permanente* qui stimule le cerveau, en incitant à prendre la marche accélérée et rythmée; et, en fait, les pas sont plus réguliers, plus rapides et plus allongés.

L'allongement est dû à l'accroissement de l'oscillation verticale. De plus, on a la sensation nette que plus la marche est accélérée, plus le rendement de l'appareil est appréciable, ce qui s'explique par ce fait que l'automatisme du ressort remplace l'automatisme cérébral.

Si l'on tient compte de tout ce qui vient d'être dit on aura l'explication de la marche

agréablement rythmique et plus rapide que permettent les calcanettes.

Ainsi donc : suppression de la commotion produite par le choc du talon; impulsion réactionnelle résultant de la détente du ressort; enfin, automatisme du ressort suppléant et même remplaçant l'automatisme cérébral, pour régler et précipiter le rythme du pas. Telles sont les trois causes essentielles d'économie dynamique qui résulte du jeu des calcanettes pendant la marche.

Pour être complet, il paraît important de spécifier que le bénéfice de cette économie est encore mieux ressenti par tous les débiles que la moindre marche fatigue. Aussi, la plupart des sujets atteints de maladies chroniques, qui donnent lieu à la dyspnée d'effort, tels que les tuberculeux, les emphysémateux, les cardiaques, les obèses sont-ils soulagés en faisant usage de cet appareil mécanothérapique qui introduit un élément passif considérable dans la marche.

Bref, l'entrainement à la marche devenu plus facile rend service à tous les malades chroniques, auxquels cet exercice n'est pas contre-indiqué par la fièvre ou d'autres symptômes. Enfin, certains sujets ayant les pieds plats ou atteints de l'affection douloureuse des talons connue sous le nom de « maladie des sergents de ville » bénéficient le plus souvent du port des calcanettes.

Dr BREUILLARD.

AUVENT PARE-NEIGE POUR VOIE FERREE

Nous avons expliqué dans le numéro de février 1914 de la *Science et la Vie*, (p. 180) comment, dans certains cas, on protégeait les voies ferrées contre les amoncellements de neige au moyen d'auvents permanents en bois formant une solide toiture au-dessus du point qu'il s'agit de mettre à l'abri des avalanches.

La photographie ci-dessus représente un de ces pare-neige en auvent construit en Amérique sur le réseau du Great Northern Railroad. L'installation consiste en une plate-forme inclinée partant du flanc de la colline et venant surplomber la voie : l'extrémité inférieure de l'ouvrage est supportée par une série de poteaux verticaux solidement entretoisés. Les trains circulent ainsi dans une sorte de tunnel et la neige tombe directement dans le ravin qui se trouve en contre bas de la voie.

UNE GRANDE FÊTE DE L'INDUSTRIE, DE LA SCIENCE ET DU TRAVAIL : L'EXPOSITION DE LYON

Par Charles ALBERT

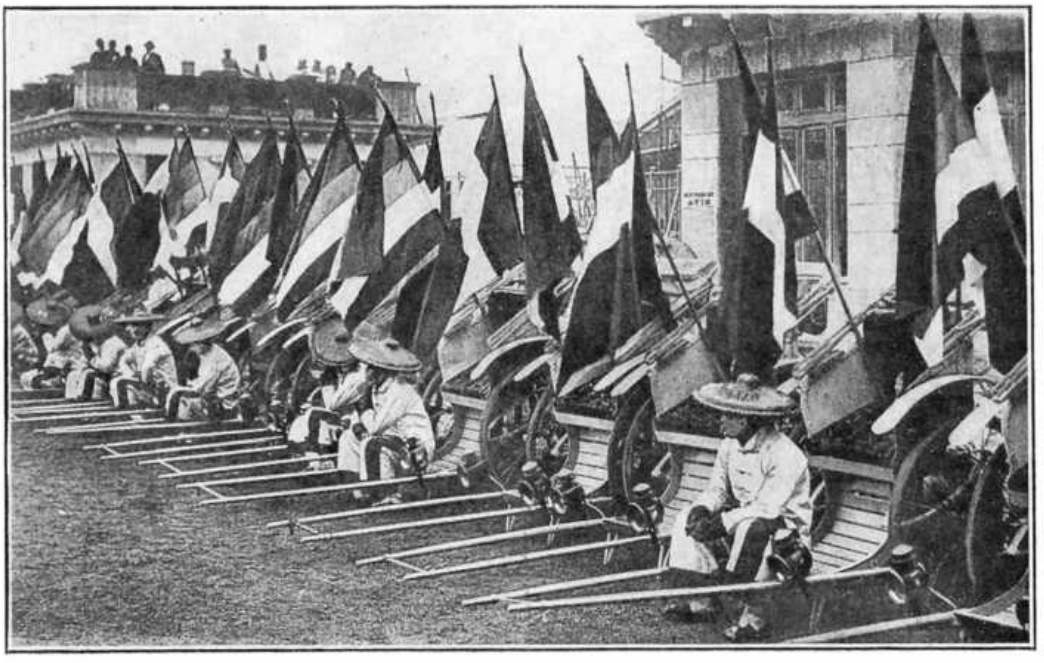
Quels que soient les reproches qu'on ait pu leur faire, en se plaçant au point de vue étroit de certains intérêts économiques immédiats (augmentation du coût de la vie, etc.) les expositions universelles, les grandes fêtes de l'industrie, de la science et du travail restent parmi les manifestations les plus utiles de la vie sociale moderne.

Ce sont les seules occasions qui nous soient données, après tout, d'apercevoir non plus d'une façon fragmentaire, dans tel ou tel domaine isolé, mais dans son ensemble impressionnant, notre pouvoir industriel. Et nous mettre en face de ce pouvoir, c'est du même coup nous mettre en face de tous les devoirs correspondants, c'est nous faire comprendre que, quoi qu'il arrive désormais, nous ne saurions plus résister à la force qui nous entraîne, d'un élan chaque jour accru, à la conquête de la matière.

Dans une ville comme Lyon, où subsistent encore tant de vestiges du plus lointain passé et où l'on s'est plu à noter comme une sorte d'attachement mystique aux idées et aux formes sociales de jadis, la leçon dont nous parlons ici prend tout son sens et revêt son caractère le plus saisissant.

Toute exposition universelle, dès qu'elle atteint une certaine importance, présente donc, indépendamment de ses mille avantages et enseignements de détail, un premier résultat d'ordre général valable pour tous. Elle accroît ce sentiment de confiance en soi dont les hommes ont eu besoin à toutes les époques pour mener à bien leur tâche et dont ils ont besoin plus que jamais peut-être aujourd'hui où cette foi dans le progrès indéfini semble être devenue notre seule grande croyance vraiment collective.

Le cœur de toute exposition, son centre vivant, le lieu d'où se dégage avec une force



UNE ATTRACTION ORIGINALE A L'EXPOSITION DE LYON : LES " POUSSE-POUSSE " ANNAMITES

La promenade en pousse-pousse est l'une des attractions les plus goûtées des visiteurs. Ces légères voitures, montées sur deux grandes roues, sont traînées à travers l'Exposition par des Annamites.

particulière et dans une sorte d'émotion spéciale qui ne s'observe que là, cette leçon de confiance, de courage et d'énergie, c'est toujours, nous le savons, le palais, la galerie des machines. D'une façon plus ou moins précise, mais avec la même force, initiés ou profanes sentent bien que l'invention et la construction mécaniques mènent tout le reste. En se compliquant, le moyen de produire a fini par nous intéresser et nous émouvoir beaucoup plus que le produit lui-même.

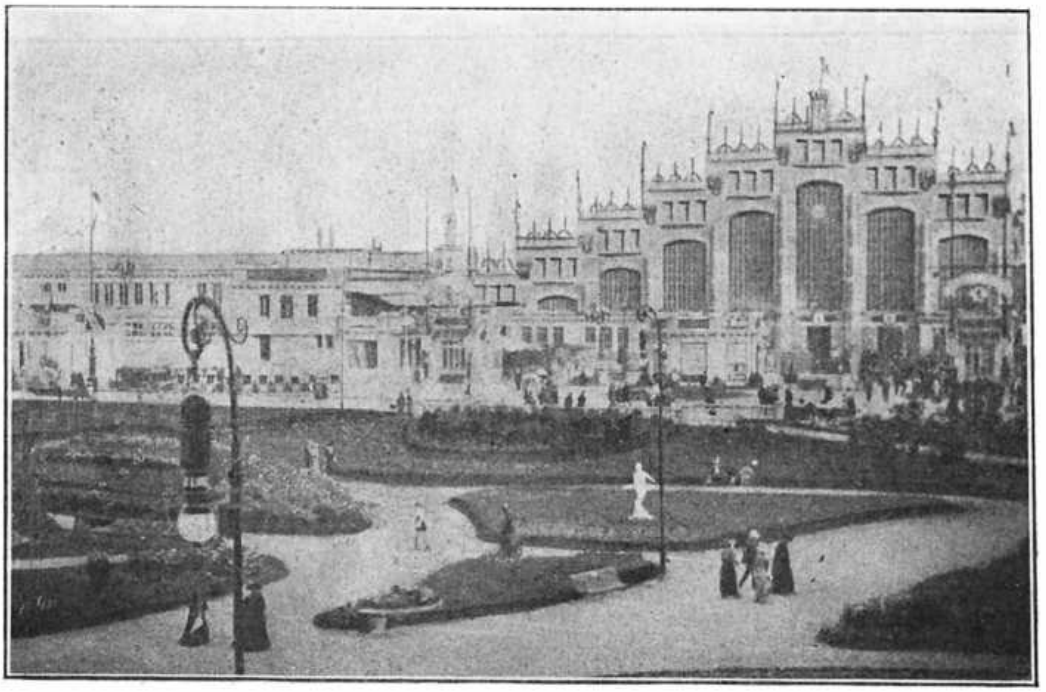
La galerie des machines s'appelle ici le Grand Hall. C'est un immense vaisseau de 220 m de long où, aux pieds de quelques colosses (anneaux géants du tunnel sous la Seine pour le métro de Paris, stator d'alternateur triphasé, compounds à surchauffe, excavateurs, etc.), se répandent et se distribuent sur plus de 20.000 mq toute la variété des mécanismes, des dispositifs et des outils qui disent ici, une fois de plus, la formidable puissance du monde moderne.

Toutes représentées par de nombreux stands, plus de vingt sections s'abritent sous le Grand Hall. Ce sont, pour mémoire : la métallurgie, les moteurs à vapeur, les machines à travailler le bois et les métaux, la fonderie, le matériel des industries textiles, la construction métallique, les chemins de fer, les appareils de mesure et de pesage, l'automobile, les transports, l'aviation et l'aéronautique, la navigation, la lumière et l'éclairage, l'électricité, la houille blanche, la production de l'énergie, le transport de l'énergie, l'emploi de l'énergie et la construction du matériel électrique.

Mais, comme il convient au pays de la soie, ce sont les constructions de l'industrie textile qui dominent ici, et, dans la polyphonie des machines, c'est la lente phrase mélodique à plusieurs mesures du métier à tisser qu'on entend par-dessus toutes les autres.

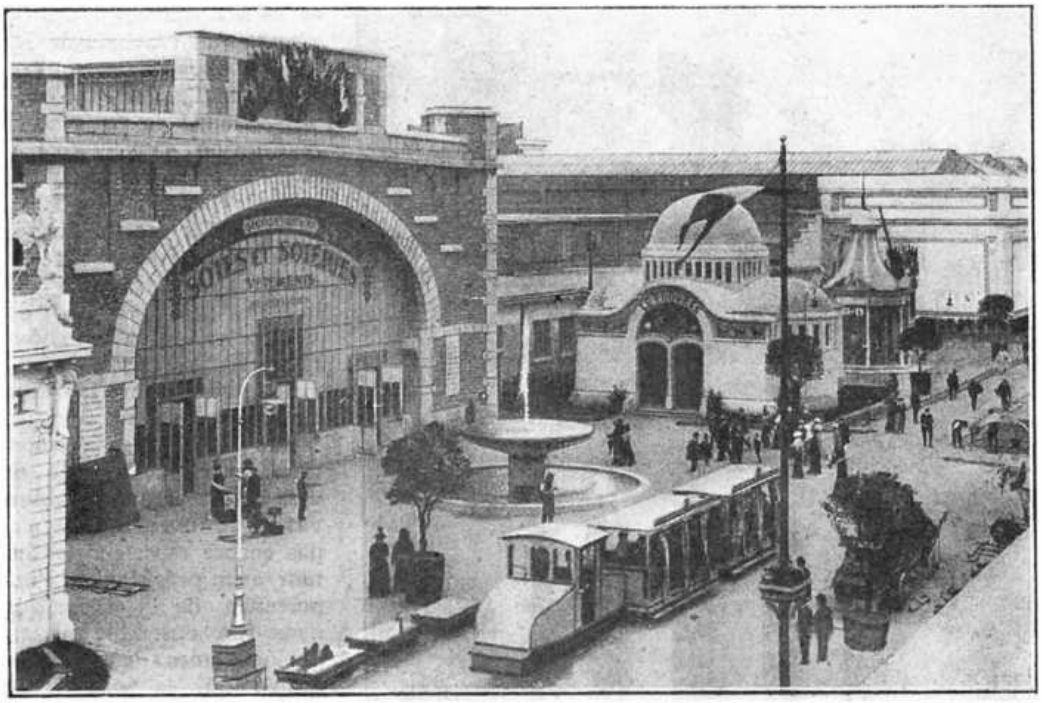
La soierie lyonnaise, inutile de le dire, devait tenir ici une place prépondérante. Quelques chiffres vont montrer qu'elle n'avait jamais pris part encore à une autre exposition dans des proportions aussi vastes. Les fabricants lyonnais n'étaient que 70 à la seconde exposition lyonnaise (1894). Ils n'étaient que 86 à Paris (1900), 37 à Londres (1907), 12 à Turin (1911), 22 à Gand cette même année. Ils sont plus de 100 aujourd'hui. Leurs vitrines développent une longueur de 450 m, et l'on y admire une variété de tissus qui va de l'étoffe bon marché, à 2 ou 3 francs, jusqu'à des damas vénitiens d'une valeur de 800 francs le mètre.

La vitrine de l'école de tissage, montre



LE GRAND HALL OU GALERIE DES MACHINES, L'UN DES " CLOUS " DE L'EXPOSITION

Long de 220 m, large de 80, le Grand Hall contiendra, une fois l'Exposition finie, les abattoirs de la ville. Remarquable par la sobriété de ses lignes, c'est un ensemble architectural de premier ordre.



LE PAVILLON DES SOIES ET SOIERIES

La soierie occupe, à l'Exposition de Lyon, une place prépondérante. Dans le pavillon qui leur est réservé, cent fabricants lyonnais exposent leurs tissus dans une vitrine de 460 m de longueur.

que Lyon ne laisse pas éteindre la précieuse lignée de ses artisans.

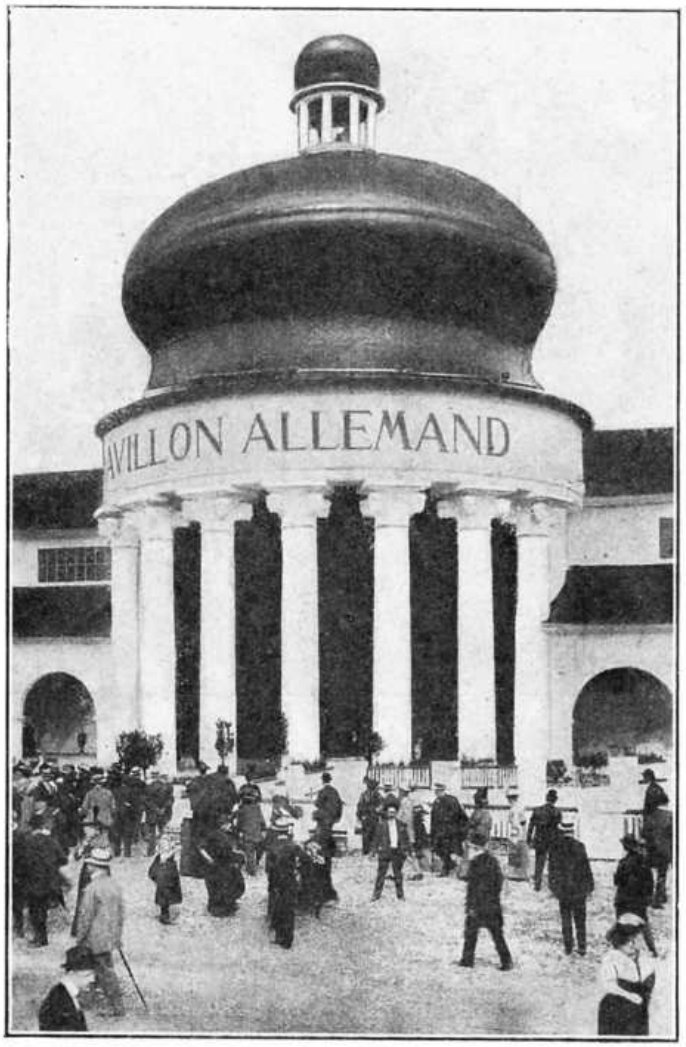
Louons sans réserve l'habileté avec laquelle les organisateurs de cette section ont su raconter pour tous ceux qui n'habitent pas au pays des « canuts » le merveilleux poème de la soie : l'éclosion du ver, son élevage, ses maladies et sa guérison, le cocon et toutes les opérations délicates, et tous les mécanismes ingénieux pour filer et doubler, tordre, dévider, bobiner et finalement conduire jusqu'au métier le noble fil.

L'histoire du métier à tisser, nous la trouvons ici dans tous ses détails. Aucune ne montre mieux la pénible genèse de toute grande invention, ni comment l'invention naît toujours à la rencontre de plusieurs routes.

Le premier métier pour soies façonnées (soies à dessins) installé à Lyon vers 1450 était un métier italien dit « de Jean le Calabrais ». On ne pouvait tisser que de petits dessins et l'ouvrier, debout devant le « battant », tirait lui-même les lacs (cordelettes retenant les fils de la chaîne) au moyen de boutons qu'il accrochait à un râtelier pour maintenir les fils levés pendant qu'il passait la trame contenue dans la navette lancée à la main. Le travail était long et difficile. Il y avait 5 marches ou pédales pour la commande des 10 lisses faisant le fond du tissu.

Ce métier n'a pas été reconstitué. Celui qui figure au stand de l'école de tissage est le métier dit « à la grande tire », inventé par l'ouvrier lyonnais Claude Danjon en 1605 et dont se servaient encore les tisseurs en 1804, au moment de l'invention de Jacquard. Avec le métier de Danjon, on pouvait exécuter des dessins plus grands dans tous les sens, mais il fallait parfois jusqu'à quatre personnes pour tirer les cordes en plus du tisseur qui manœuvrait la navette tout en foulant les marches pour faire lever les lisses correspondant au fond uni de l'étoffe.

Le gros problème pour ces braves gens, c'était toujours la manœuvre longue et pénible des fils qui, selon les couleurs du dessin, « marchaient ou ne marchaient pas ». On apporta de nombreux perfectionnements au métier de Danjon et, en 1725, Basile Bouchon, ouvrier passementier, emploie pour la première fois, dans un métier de son invention, un dispositif d'aiguilles et de crochets fonctionnant à travers un carton percé de trous correspondant au dessin et qu'il suffit de changer quand le dessin change. Falcon vient ensuite qui « enlace » ces cartons les



LE PAVILLON DE L'ALLEMAGNE

Dans ce pavillon, figure la phrase de Goëthe « Il n'est pas étranger celui qui sait compatir » formule qui résume les bases philosophiques de l'assistance sociale, dont l'Exposition de Lyon concentre les manifestations.

uns aux autres et les fait mouvoir dans l'ordre même où ils doivent se présenter. C'est l'idée mère de la célèbre « mécanique Jacquard ».

On discute toujours le point de savoir quelle part exacte revient au grand Lyonnais dans le premier métier (1804) qui permit de tisser des étoffes façonnées, soies ou autres, sans le secours d'auxiliaires, tireurs de lacs, etc. Tant il est vrai qu'au domaine de l'invention plus qu'en tout autre encore, il est difficile de connaître « le tien et le mien ». Il semble bien cependant, quand on voit de près, comme ici, les pièces du procès, qu'à Jacquard appartienne, sans doute possible, le mérite d'avoir réuni les aiguilles et crochets de Basile Bouchon aux cartons enlacés de Falcon et d'avoir perfectionné le cylindre de Vaucanson, inventeur du premier métier vraiment *mécanique* (1744).

Le métier était désormais pourvu de ses organes essentiels, il n'avaît plus que quelques pas à faire pour devenir le grand métier mécanique à sept navettes qui fonctionne aujourd'hui dans les ateliers les plus modernes.

Mais on s'attarde volontiers en la compagnie du vieil artisan lyonnais, observateur et inventif, et je n'ai pas encore renseigné le lecteur avec précision sur l'importance de l'Exposition dans son ensemble ni sur quelques-unes des particularités qui la distinguent heureusement de ses devancières. On m'excusera de finir par où j'aurais peut-être dû commencer.

Ouverte aux visiteurs depuis le 3 mai, l'Exposition Internationale de Lyon occupe dans le quartier de la Mouche, près du confluent du Rhône et de la Saône, à 3 km et demi environ du centre de la ville, une superficie totale de 75 hectares. Elle groupe 12.000 exposants répartis dans 67 sections et 260 classes. On y accède par six entrées dont la principale se trouve quai Perrache, sur la rive droite du Rhône.

Elle se divise en cinq parties bien distinctes :

1° Les bâtiments des nouveaux abattoirs, comprenant, outre le Grand Hall (métallurgie et machines) et l'allée couverte (soieries et accessoires) dont nous avons déjà parlé, plus de 50 pavillons de diverses grandeurs où se sont installées, avec toutes les autres industries, toutes les sections d'ordre scientifique, économique et social (assistance, hôpitaux, puériculture, lutte antituberculeuse, antialcoolisme, alimentation scientifique, écoles, enseignement technique, hygiène du travail, maladies infectieuses, eaux potables,

voirie, etc.) ainsi que tout ce qui forme la partie plus spécialement artistique : l'exposition du mobilier national (envoi de l'État), celle des manufactures de Sèvres et des Gobelins, celle des artistes décorateurs, un salon de peinture, une rétrospective des artistes lyonnais et le *vieux Lyon* :

2° Le quartier des Nations avec les pavillons de la Belgique, de la Hollande, de l'Angleterre, de l'Italie, de l'Autriche, de la Russie, de la Perse, des États-Unis. Une mention spéciale au très vaste et très important pavillon de l'Allemagne où nos voisins, glorifiant leurs poètes dans une sorte de mausolée placé au centre de leur exposition, ont eu l'heureuse et pacifique pensée de placer en lettres énormes la phrase célèbre de Gœthe :

IL N'EST PAS ÉTRANGER
CELUI QUI SAIT COMPATIR

3° L'Exposition coloniale française (8.000 mq). A noter ici une très heureuse innovation : au lieu de laisser à chaque colonie le soin d'ériger son pavillon et d'étaler ses produits, ce qui expose à d'inutiles répétitions, on a groupé toutes nos possessions lointaines dans un même palais, selon un plan d'ensemble de tout notre domaine colonial;

4° L'Exposition d'horticulture comprenant un pavillon d'enseignement, une exposition du matériel agricole, un jardin anglais, une roseraie, un verger;

5° L'Exposition alpine et forestière. Elle occupe l'extrémité de la presqu'île formée par le confluent du Rhône et de la Saône et se présente sous la forme d'un pittoresque village alpin avec étable et scierie modèles.

La plus grande partie de l'Exposition, nous l'avons dit, se trouve ainsi logée dans les bâtiments des nouveaux abattoirs. Et voilà qui n'est pas indifférent, car ces abattoirs, indépendamment de ce qu'ils contiennent provisoirement, présentent par eux-mêmes un très haut intérêt. Ils mériteraient à eux seuls une longue étude.

Construits par l'architecte lyonnais Tony Garnier, ils occupent un quadrilatère de 25 hectares dont 10 hectares de constructions. Ce seront demain, comparés au chiffre de la population desservie, nous assure-t-on, les plus grands du monde entier. Ils sont reliés au chemin de fer P.-L.-M. par un réseau spécial et 60 km de rails aériens transporteront à travers l'établissement animaux de boucherie et viandes abattues. Les étables pourront recevoir à la fois 20.000 têtes de bétail. Les frigorifiques, les différents services, les logements du personnel, le restau-

ENTRÉE DU PAVILLON DE LA VILLE DE NEW-YORK

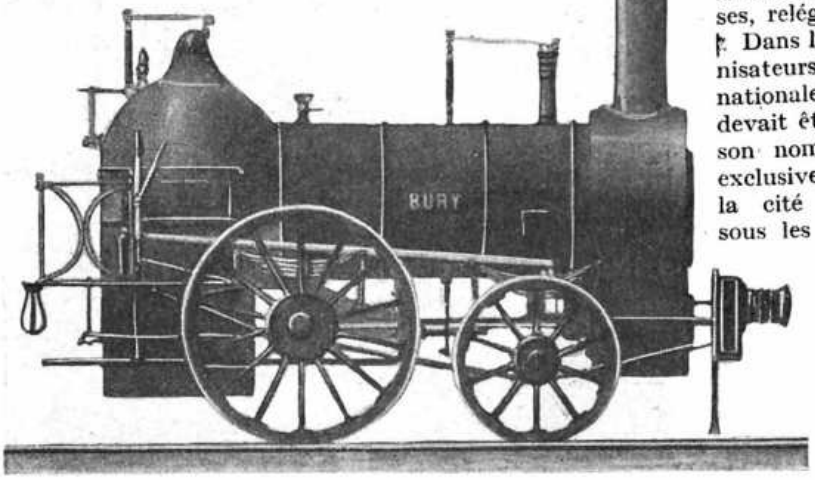
En bordure de la rue des Nations se trouvent les pavillons des principaux pays et capitales étrangères ; chacun de ces pavillons est placé sous l'égide de deux coqs gaulois.

rant des bouchers, le marché hippophagique, les porcheries, les triperies, les peausseries constituent avec les salles d'abattage proprement dites une véritable ville.

Le grand hall, ou marché couvert, long de 220 m et large de 80, étonne par sa hardiesse. Il est formé de 20 fermes métalliques s'appuyant sur des rotules et jouant au sommet de l'édifice, à 21 m du sol. Sa couverture est faite de parties horizontales en ciment armé, reposant sur des étrésillons appuyés sur la partie supérieure de la ferme. Les parties verticales placées entre les toits superposés sont entièrement vitrées et dispensent à l'intérieur une abondante lumière. Deux façades en pierre de taille, percées de hautes baies, ferment l'édifice.

Par le sûr emploi des matériaux (ciment, fer et pierre) comme par la sobriété et le réussi des lignes, les nouveaux abattoirs de Lyon réalisent un ensemble architectural de tout premier ordre. C'est vraiment là l'œuvre d'une architecture nouvelle et qui cherche à se régénérer par son application aux besoins de la vie moderne. Les spécimens réussis de cette nouvelle architecture sont encore trop rares pour que nous n'attirions pas tout spécialement sur eux l'attention de nos lecteurs et particulièrement celle des jeunes architectes qui cherchent dans cette voie.

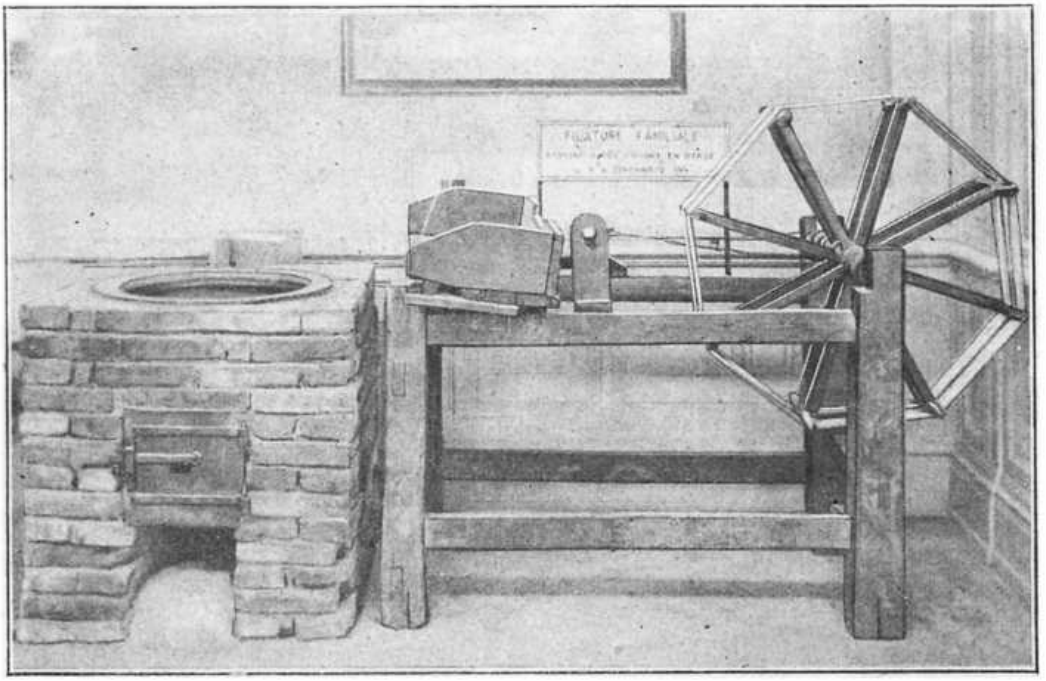
C'était là pour une exposition universelle, un cadre idéal et l'Exposition lyonnaise ne dépare pas ce cadre. L'impression qu'elle laisse, dans son ensemble, c'est, avant tout, en effet, une impression de haute tenue, de vraie force, de grand sérieux, et qui s'accorde au caractère grave, patient et réfléchi de la vieille cité industrielle. Les inévitables « attractions » qui, en débordant sur le reste, donnent parfois aux expositions un air de kermesse et de foire, ont été, ici, réduites à la portion congrue et sévèrement parquées dans leur quartier. D'autre part, aucun bluff, aucun trompe-l'œil, aucune façade sans rien derrière, aucun de ces tours de force sensationnels qui étonnent sans prouver quelque chose. Tout correspond bien ici à de solides réalités. Visiblement, le désir des organisateurs fut d'instruire et de renseigner. Tout a été disposé pour mettre à la portée du visiteur les documents et les matériaux dont il peut avoir besoin. C'est ainsi que partout où ce fut possible, soieries, transports, vêtements, ameublement, assistance publique et hôpitaux, etc., il a été organisé des expositions rétrospectives. Jamais on n'avait encore usé de ce procédé comparatif aussi largement ni d'une façon aussi méthodique. Et l'on sait combien ces retours en arrière sont utiles non seulement pour mesurer le chemin parcouru, mais aussi pour suggérer de nouveaux progrès et encore parfois, ne l'oublions pas, pour constater que certaines choses du passé ne sont pas tout à fait à dédaigner, mais plutôt à reprendre et à adapter.



UNE " MACHINE A VOYAGEURS " QUI DATE DE 1837.

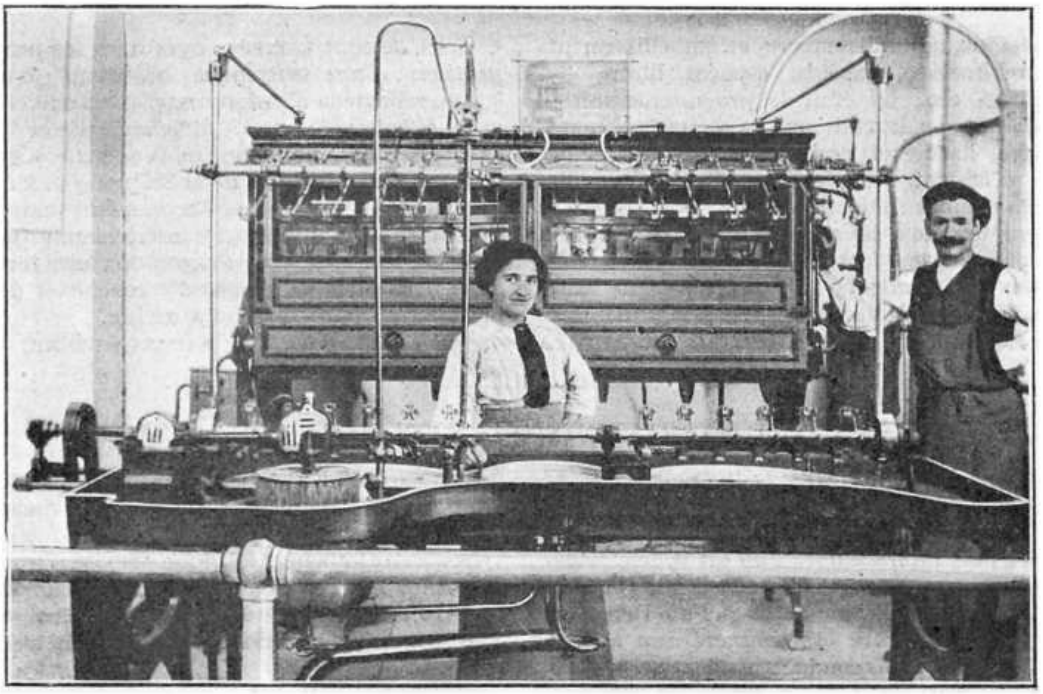
L'exposition rétrospective des transports montre le progrès accompli depuis l'invention des premières locomotives. Celle dont nous publions la photographie assurait le service, en 1837, entre Paris et Saint-Germain.

La place nous manque aujourd'hui pour signaler, comme il le faudrait, un aspect de cette exposition qui devait en être cependant l'aspect principal et qui s'est trouvé, par la force des choses, relégué au second plan. Dans l'esprit de ses organisateurs, l'Exposition Internationale *urbaine* de Lyon devait être d'abord, comme son nom l'indique, presque exclusivement consacrée à la cité moderne. Mettre sous les yeux du public et lui permettre de comparer tout ce qui a été fait jusqu'ici chez nous et à l'étranger pour créer et perfectionner l'aménagement des villes : voirie, transports, ravitaillement, nettoiement, destruction ou utilisation des



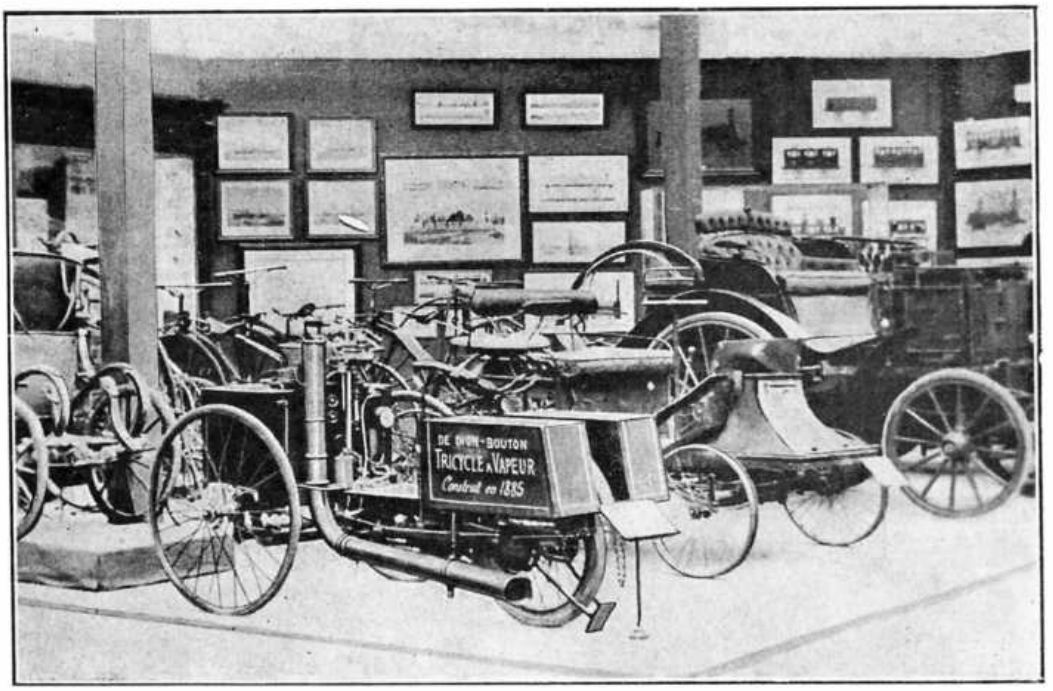
BASSINE DE FILATURE QUE L'ON EMPLOYAIT ENCORE IL Y A 50 ANS

La fileuse battait les cocons dans la bassine de gauche. Une manivelle actionnait le tourniquet qui tordait le fil et le tambour sur lequel il s'enroulait. Il fallait une ouvrière et un enfant pour filer 2 fils.



LES MACHINES MODERNES A FILER LA SOIE SONT DES MERVEILLES DE MÉCANIQUE

Le travail, qu'assurait autrefois le rustique appareil de bois, décrit ci-dessus, est fait dans les filatures modernes par une machine perfectionnée qui permet à trois ouvrières de surveiller 12 fils.



LES PREMIÈRES AUTOMOBILES DANS LA RÉTROSPECTIVE DES TRANSPORTS

A côté des bicyclettes, des voitures et des bateaux d'autrefois, sont exposés quelques curieux ancêtres de l'automobile. Au premier plan, un tricycle à vapeur construit en 1885 par de Dion-Bouton.

résidus, agrandissements et embellissements architecture, jardins, espaces libres, hygiène, etc., tel était le programme initial. C'était, on le voit, une très curieuse tentative, hardie et nouvelle en France: seules s'y étaient essayées jusqu'ici deux villes allemandes : Dresde et Dusseldorf. Or, si ce programme a été suivi, — donnant lieu à un enseignement fort utile et à une vaste moisson de documents, — il a été tout de suite, nous l'avons vu, prodigieusement dépassé. Les résultats, fort intéressants, obtenus en ce sens, se sont trouvés noyés dans les proportions d'une entreprise beaucoup plus vaste, celle de la classique exposition universelle. Il nous eût donc été difficile de parler de l'imposant ensemble dont nous avons essayé de donner aux lecteurs de la *Science et la Vie* une idée rapide et d'accorder en même temps une place suffisante à cette autre manifestation un peu spéciale : l'exposition urbaine. Mais nous nous proposons d'y revenir et de l'étudier dans un prochain article.

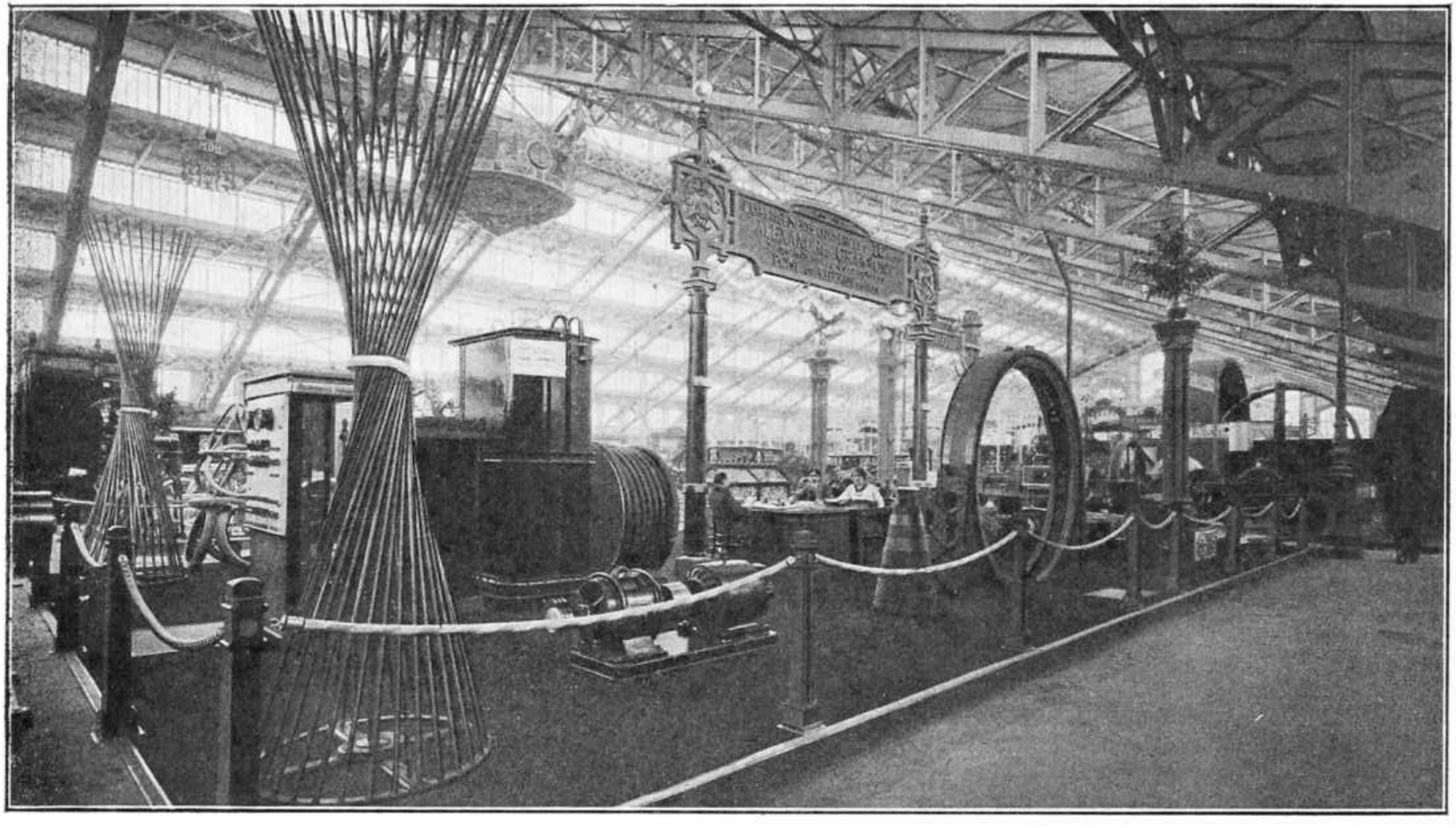
CHARLES ALBERT.

DEUX STANDS INTÉRESSANTS QUE L'ON PEUT VOIR A LYON

Les Etablissements Industriels de L. C. et d'Alexandre Grammont ont installé à l'Exposition de Lyon, deux stands des plus intéressants : l'un est spécialement affecté aux lampes à incandescence « Fotos », fabriquées à l'usine de la rue du Belvédère à Lyon ; l'autre est consacré aux articles d'électricité, fils conducteurs de toute nature, câbles sous-marins et appareillage électrique en général, dont l'importante usine de Pont-en-Chéruy s'est fait une spécialité.

Les Etablissements Grammont furent fondés en 1849 à Pont-en-Chéruy (Isère), où est située à l'heure actuelle l'usine principale. Employant un personnel de 2,150 ouvriers, cette immense fabrique dispose d'une puissance de 2,000 chevaux ; elle occupait en 1870 une superficie de 3,250 mètres carrés ; elle couvre aujourd'hui 103,000 mètres carrés.

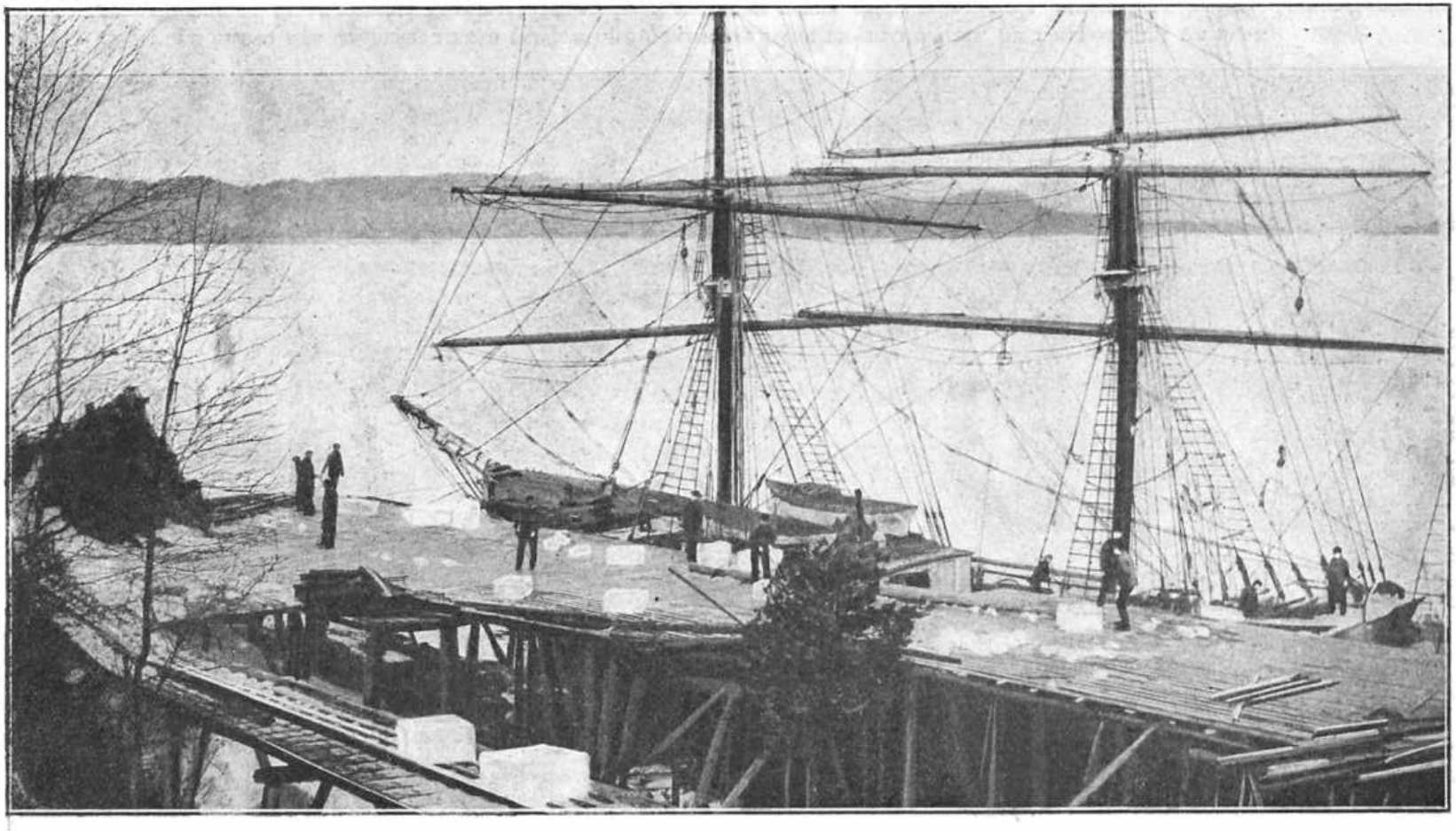
Ces chiffres suffisent à eux seuls à démontrer la prospérité des Etablissements Grammont, conséquence naturelle de la bonne qualité des articles qu'ils fabriquent.



LE STAND DES ÉTABLISSEMENTS INDUSTRIELS GRAMMONT DANS LE GRAND HALL DE L'EXPOSITION DE LYON

Les principaux produits des Établissements Grammont, fils conducteurs de toute nature, câbles sous-marins, appareillage électrique, pneumatiques, etc. ont été réunis en un stand remarquable. Fondés en 1849, les Établissements Grammont ont acquis une renommée universelle ; leur importance s'est accrue avec une rapidité surprenante, amplement justifiée par la perfection de leurs procédés de fabrication et de leur outillage.

LA GLACE NATURELLE DE NORVÈGE ET SON IMPORTATION EN FRANCE



Nous assistons ici à un embarquement de glace, provenant d'un fjord du sud de la Norvège, sur un voilier qui appareillera pour Boulogne. 500.000 tonnes environ de glace naturelle sont ainsi exportées chaque année vers la France, le Danemark, l'Allemagne, la Hollande, la Belgique et la Grande-Bretagne.

LA GLACE NATURELLE DE NORVÈGE ET SON IMPORTATION EN FRANCE

Par Maxime GERVAIS

INGÉNIEUR-CHIMISTE

« Bien frais ! » C'est le cri sans cesse répété pendant la canicule à la terrasse des brasseries et cafés.

Et le consommateur, en interpellant ainsi le garçon, ne peut se douter par quelles transes passera le gérant lorsqu'on lui annoncera que la glace va manquer, qu'elle manque.

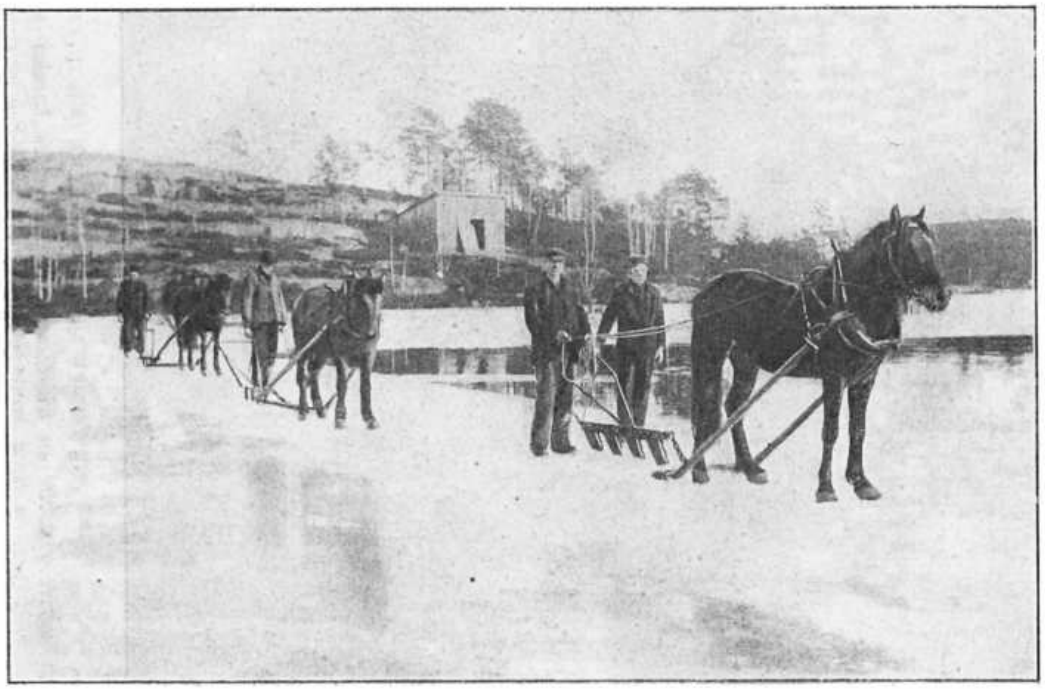
C'est qu'en effet chacun a pris l'habitude de boire « bien frais » et la consommation de la glace s'est développée dans les grandes villes dans des proportions insoupçonnées.

Si bien outillées que soient les installations frigorifiques modernes, nulle n'est exempte de la panne de machine, du manque d'eau, de l'accident bête qui arrête la production pendant plusieurs jours, voire pendant plusieurs semaines, et les réserves s'épuisent... Le thermomètre marque 36° à l'ombre, les commandes sont doublées. Qui nous procurera de la glace? Il nous en faut.

Adressons-nous à la nature, elle nous offre, pas très loin de Paris, des réserves de glace immenses. Ne sommes-nous pas, en effet, à soixante heures de la Norvège et à trois heures de Boulogne, l'entrepôt de la glace de Norvège en France?

Nul n'ignore que la Norvège, profitant de ses hivers secs et rigoureux, exploite la richesse naturelle constituée par *la glace de ses lacs*. Le peuple norvégien, éminemment pratique, procure ainsi du frêt à ses navires, de la main-d'œuvre à ses sans-travail.

500.000 tonnes environ de glace naturelle sont ainsi exportées chaque année de Norvège vers la France, l'Allemagne, le Danemark, la Hollande, la Belgique et la Grande-



LE SCIAGE DE LA GLACE SUR UN LAC NORVÉGIEN

Au moyen de charrues spéciales, dont le soc est formé d'une scie à quatre ou cinq dents, on découpe la glace en bandes, en creusant des sillons longs de 300 à 400 m et écartés les uns des autres de 60 cm.

UNE ÉQUIPE DE HUIT SCIEURS DÉBITE LES BANDES DE GLACE QUI PASSENT DEVANT ELLE

Après qu'un ouvrier a débité en tranches de 10 mètres les bandes de glace découpées à la charrue, d'autres scieurs attaquent chaque tronçon et le divisent en dix à douze blocs. La manœuvre des longues et lourdes scies à main ne laisse pas que d'être très fatigante.

LE SCIAGE, A LA MAIN, DE LA SURFACE GELÉE D'UN LAC

Avant l'invention et l'emploi des charrues spéciales que nous avons montrées page 271, on découpait la glace à la main, travail beaucoup plus fatigant, plus lent et moins régulier.

Bretagne. Les fjords du sud de la Norvège, et particulièrement ceux de Kragero, de Skien et de Christiania exportent la plus belle glace qui soit au monde, une glace transparente, limpide, dure et saine.

C'est le district de Kragero qui exporte presque toute la glace de Norvège consommée en France.

Les lacs à glace, disséminés sur les côtes du fjord, sont au nombre d'une trentaine, et chacun d'eux fournit de 5.000 à 15.000 tonnes du précieux rafraîchissant.

Ces lacs, éloignés de toute habitation, dans un site idéal et unique, sont alimentés par de l'eau vive provenant des sources situées en montagne.

A l'approche de l'hiver, chaque lac est soigneusement curé et débarrassé des impuretés qui peuvent le souiller. Puis, vers la mi-Novembre, ce sont les premiers frissons de l'hiver. Lentement d'abord, le thermomètre descend au-dessous de zéro; la mince couche de glace s'épaissit, il n'y a plus de lac, mais une nappe lisse, unie, solide.

En décembre, l'épaisseur est déjà de 10 cm puis vers la mi-Janvier, la température descend brusquement à 20° ou 25° au-dessous de zéro, et, chaque jour, la glace du lac devient plus dure et plus épaisse; elle atteint bientôt 45 puis 50 cm d'épaisseur. Obtenue par ces grands froids, elle est très compacte et sa résistance à la freinte, c'est-à-dire à la fonte, en est d'autant plus grande. Dès l'instant où la glace a atteint 50 cm d'épaisseur, la récolte commence.

Au moyen d'une charrue spéciale, dont le soc est formé d'une scie à cinq dents longues de 50 cm et épaisses de 12, on trace des sillons distants les uns des autres de 60 cm.

Ces sillons, longs de 300 à 400 m, sont creusés par la charrue en quatre voyages, la glace étant entamée à chaque fois de 10 cm environ, si bien qu'au quatrième passage, la bande sectionnée se détache toute seule de la surface gelée.

Un homme armé d'une scie la coupe alors en tranches de 10 m de longueur, puis ces tranches sont poussées, flottantes, vers la dernière équipe de scieurs.

Ceux-ci, au nombre de dix ou douze, attaquent ensemble les tronçons qui passent devant eux, et, en moins d'une minute, un nombre égal de blocs sont détachés de la bande de glace.

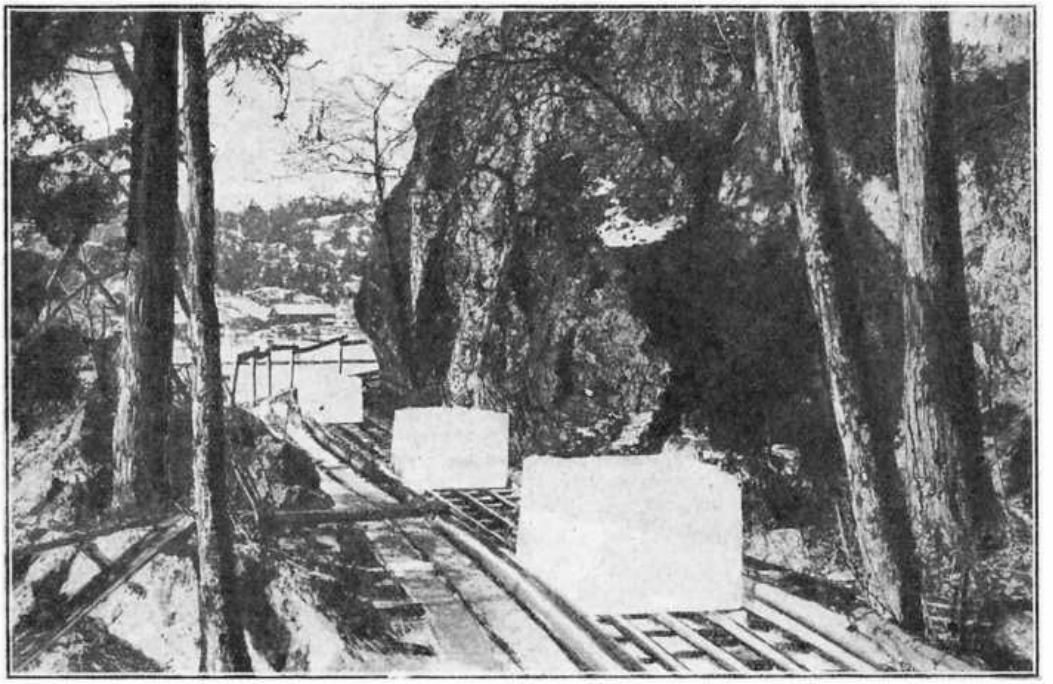
Lorsque la glace est épaisse, c'est ainsi une tonne et demie qui se trouve débitée par minute, et la journée de travail étant de 10 heures, la récolte atteint une moyenne de

UN BLOC DE GLACE EST RETIRÉ D'UN LAC NORVÉGIEN

Pour sortir les blocs de glace, on les hisse au moyen d'un câble armé d'un crampon, sur un chemin de planches aboutissant à la plate-forme de départ d'un toboggan.

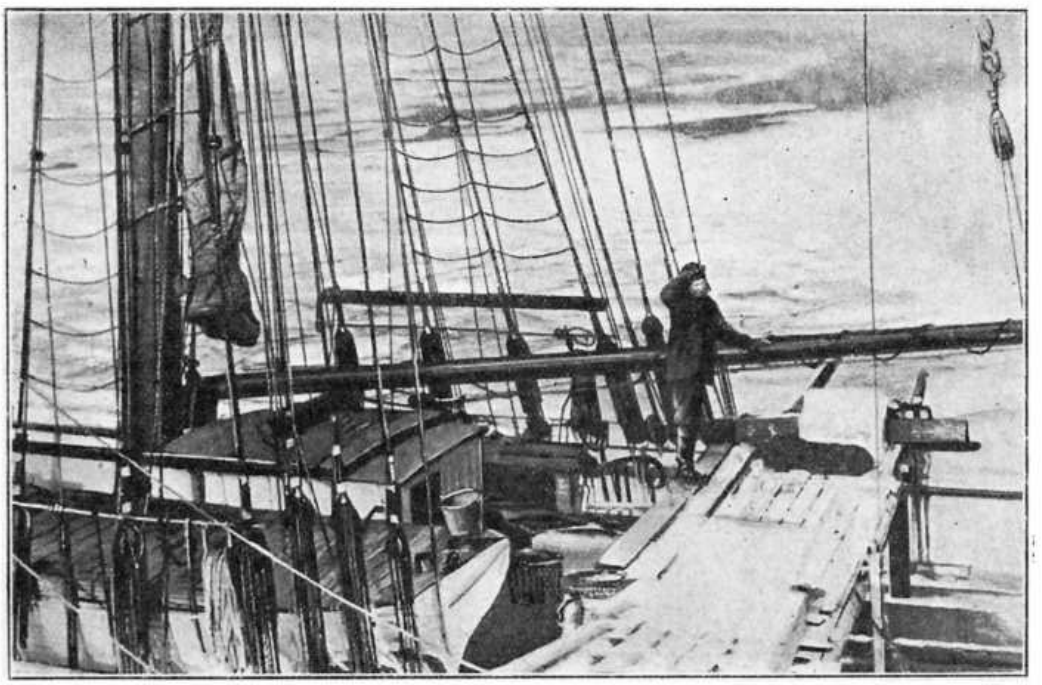
UN BLOC DE GLACE HISSÉ SUR LE TOBOGGAN QUI ABOUTIT A LA GLACIÈRE

Lorsque le bloc aura gravi la rampe assez raide du toboggan, il trouvera une pente douce qui lui permettra de dévaler de lui-même, jusqu'à la glacière.



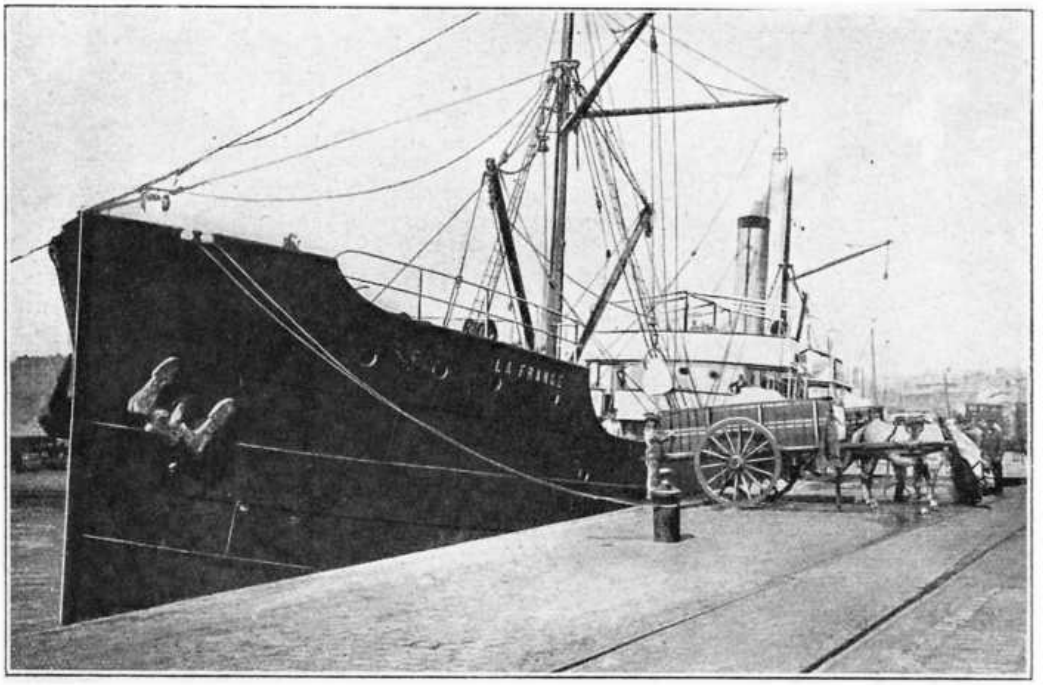
LES BLOCS DE GLACE SE SUIVENT SUR LE TOBOGGAN, A QUELQUES MÈTRES D'INTERVALLES

Les glacières sont parfois à une assez grande altitude au-dessus du niveau du fjord; il faut alors accidenter la pente des toboggans pour éviter que les blocs de glace ne dévalent trop rapidement.



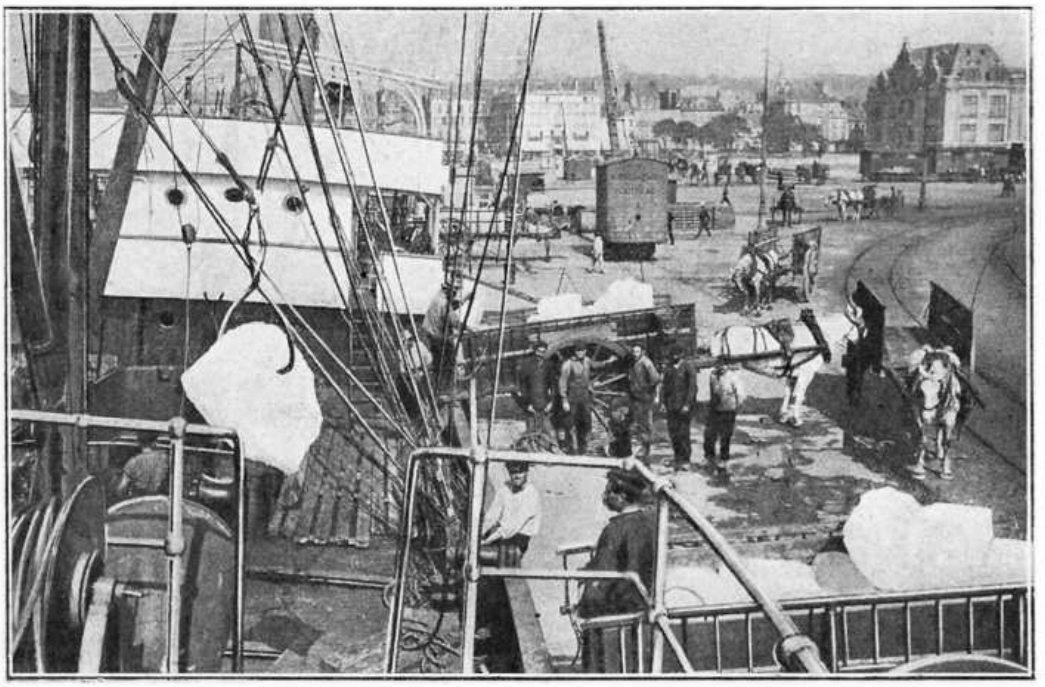
DE SON PROPRE ÉLAN, LE BLOC PARVIENT AUX PIEDS DES ARRIMEURS

Au bas du toboggan, un arrêtoir brise l'élan des blocs de glace qui parviennent ainsi doucement au-dessus du navire; une passerelle inclinée les conduit dans la cale où on les arrime soigneusement.



UN CARGO DE GLACE DE NORVÈGE DANS LE PORT A BOULOGNE-SUR-MER

Les 900 tonnes de glace qui forment la cargaison d'un vapeur sont débarquées, à raison de 30 tonnes à l'heure, dans un entrepôt pouvant en contenir 2.000.



DÉCHARGEMENT DES BLOCS DESTINÉS AUX GLACIÈRES DE MM. ALTAZIN FRÈRES A BOULOGNE

Les blocs sont hissés hors des cales et déposés sur des charrettes au moyen de câbles, armés de crampons en ciseaux, enroulés sur de puissants treuils à vapeur portés par le cargo.

800 à 900 tonnes par jour. En quinze jours de travail, les plus grands lacs sont complètement débarrassés de leur croûte gelée et les tronçons sont rentrés en glacières. Ces glacières sont en réalité de grands hangars de bois à double cloison avec matelas isotherme de sciure de bois et d'air. Les blocs de glace, une fois à leur dimension définitive, sont sortis du lac, déposés sur un toboggan dont la plate-forme de départ se trouve à fleur de l'eau, puis, prenant de la pente, ils dévalent jusqu'à l'extrémité supérieure de la glacière, toujours placée à mi-distance du lac et du fjord.

De son propre élan, le bloc parvient aux pieds des arrimeurs qui, en un tour de main, l'ont mis en bonne place. Une équipe de trente arrimeurs est nécessaire pour ce travail qui demande à être fait rapidement. Cette glace, ainsi arrimée, se conservera, s'il le faut, pendant plusieurs années, tant elle est résistante et bien protégée par ces isolants rudimentaires mais abondants.

Il est à noter que la récolte d'une seule année peut suffire à alimenter la clientèle pendant deux années entières, dans le cas où (fait improbable) l'hiver suivant serait moins rigoureux.

Nous avons dit déjà que les glacières sont placées à mi-distance entre le lac et le fjord; cette situation est combinée de façon à obtenir une pente naturelle entre le lac et la glacière, et à retrouver une nouvelle pente entre la glacière et le fjord, car la glace, emmagasinée ainsi pour l'exportation, sera bientôt embarquée.

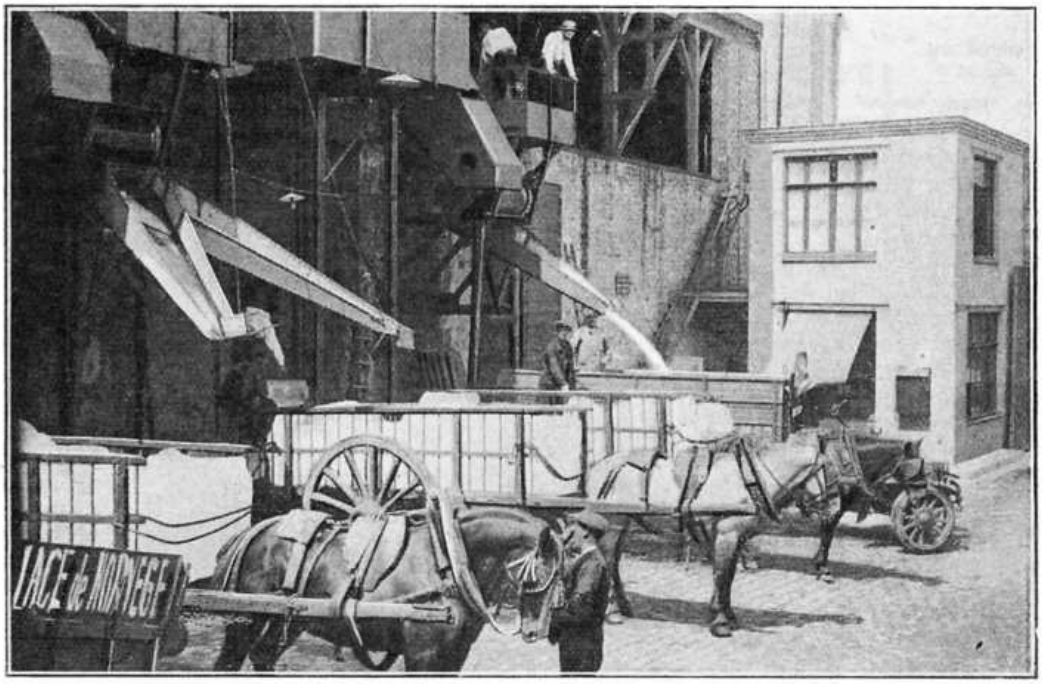
Un navire porte habituellement de 500 à 900 tonnes de glace. Il vient se ranger le long de la rive, près d'un quai spécial.

Le toboggan réunit la glacière à ce quai d'embarquement, et les blocs dévalent à grande allure sur cette pente unie. Ils arrivent cependant sans casse, doucement, aux pieds des chargeurs, car on a disposé au bas du toboggan une sorte de frein, consistant en une planche mince, bandée par des chaînes de façon à frotter sur la glace.

C'est encore en glissant que chaque bloc parvient sur le pont du navire et qu'il descend dans la cale.

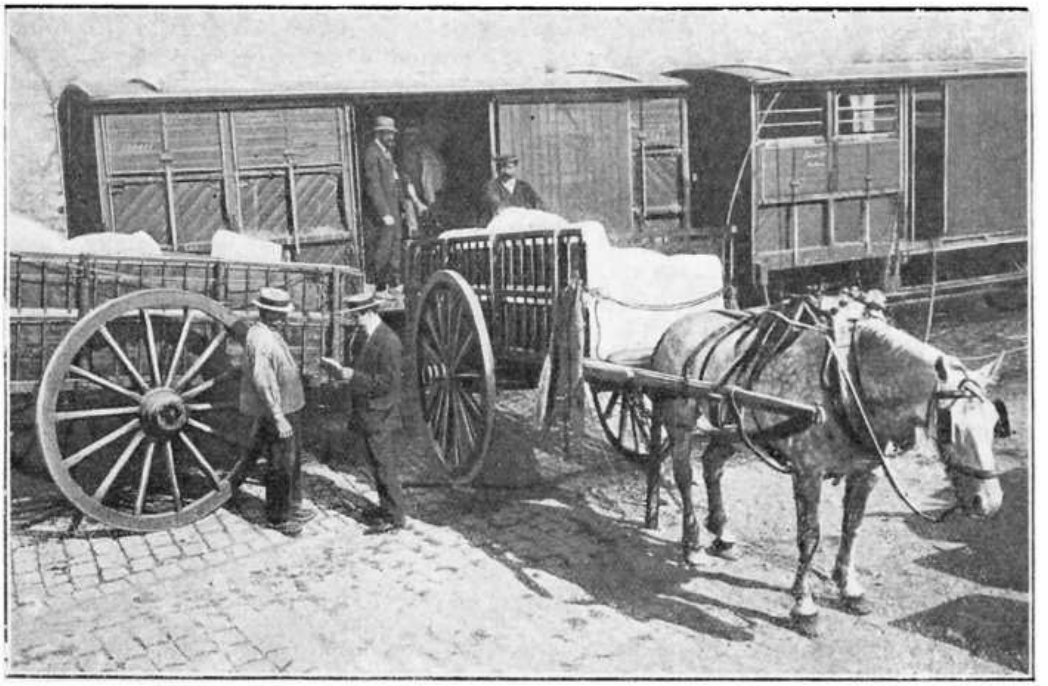
Une équipe d'arrimeurs de cinquante hommes fait le plein des cales et cette dernière opération doit être menée très sérieusement, car un mauvais arrimage pourrait compromettre la sécurité du navire dans le cas où la cargaison se déplacerait sous l'effet du roulis et du tangage.

Puis le chargement terminé, le navire fait



DES CHARRETTES ET UN CAMION AUTOMOBILE PRENNENT LEUR CHARGEMENT A L'ENTREPOT

A l'entrepôt de MM. Altazin frères, on charge sur des charrettes les blocs de glace. Des camions fermés emportent la glace concassée destinée à la conservation du poisson expédié au loin.



CHARGEMENT DE LA GLACE SUR WAGONS EN GARE DE BOULOGNE-SUR-MER

Nous retrouvons ici les charrettes que nous avons vu charger aux glacières de MM. Altazin. Chaque été, des milliers de tonnes de glace de Norvège sont expédiées dans toute la France par chemin de fer.

voile ou file à toute vapeur vers son port de destination.

Il a fallu 15 à 20 heures pour compléter son chargement.

Le principal exportateur norvégien est M. Nicolay Wiborg, de Kragero, vice-consul de France, officier d'Académie, député au Storting, à Christiania, un ami de la France. Pour le transport des 200.000 tonnes de glace qu'il exploite sur ses lacs personnels, il possède neuf grands vapeurs qui servent uniquement à son entreprise.

Cette flotte imposante lui a permis de se ménager des débouchés considérables et de se créer une clientèle choisie avec laquelle il vit en communion d'intérêts et dont il prend le plus grand soin.

C'est ainsi qu'en France, ses principaux clients sont MM. Altazin frères, les plus gros importateurs du continent qui reçoivent régulièrement à Boulogne-sur-Mer la glace bleue des lacs norvégiens.

Les cargos de 800 à 900 tonnes, affrêtés à ce service, sont tous des navires neufs construits spécialement pour le transport de la glace et qui filent la respectable vitesse de 11 nœuds. Ils effectuent, en été, la traversée de Kragero à Boulogne en 60 heures environ et, aussitôt amarrés à quai, leur déchargement commence.

Au moyen de quatre treuils puissants, la cargaison est débarquée en trois journées de 10 heures de travail, à raison de 30 tonnes à l'heure, et mise en glacière dans un entrepôt pouvant contenir 2.000 tonnes de glace. Boulogne n'est jamais à la merci d'un gros coup de chaleur ou d'une consommation anormale.

Il faut en effet compter qu'en plus de ces réserves importantes, les navires en route constituent un renfort sérieux de 1.800 tonnes, soit en tout un stock de 3.000 à 4.000 tonnes, livrables en une semaine s'il le faut.

Une grande partie de la glace importée ainsi à Boulogne est livrée à la clientèle locale et aux bateaux de pêche qui, en été, utilisent beaucoup de glace pour la conservation du poisson dans leurs cales. Les expéditeurs de marée sont aussi de gros consommateurs, car les plus petits colis de poisson contiennent de la glace.

Mais la glace de Norvège est surtout une marchandise de secours et les fabricants, brasseurs, restaurateurs savent bien où s'adresser lorsque la glace manque chez eux. Chaque été, des milliers de tonnes chargées

sur des centaines de wagons sont expédiées ainsi dans toute la France, et Paris, même en cas de disette n'est jamais pris au dépourvu,

Comme dans toute question d'alimentation, l'hygiène tient une place prépondérante, il fallait à la glace de Norvège des papiers en règle. Elle les a obtenus facilement. Aussi toutes les portes lui sont-elles ouvertes. Elle est employée aussi par les hôpitaux et par les grandes compagnies de navigation. La Compagnie des Wagons-Lits n'en utilise pas d'autre pour tous ses trains au départ de Boulogne. C'est qu'à une limpidité et à une dureté sans pareilles, la glace de Norvège joint une pureté absolue, comme l'Institut Pasteur de Lille l'atteste par ses résultats d'analyses bactériologiques.

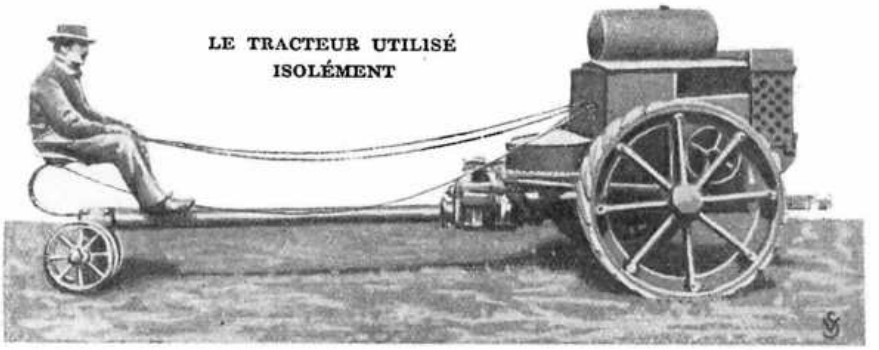
Estimons donc les produits naturels, ils nous aident souvent dans les moments difficiles, et surtout ne nous affolons pas si la chaleur est torride. Nous ne manquerons pas de glace cet été et nous pourrons tout à à notre aise boire « bien frais ».

MAXIME GERVAIS.

UN TRACTEUR QUE L'ON CONDUIT COMME UN CHEVAL

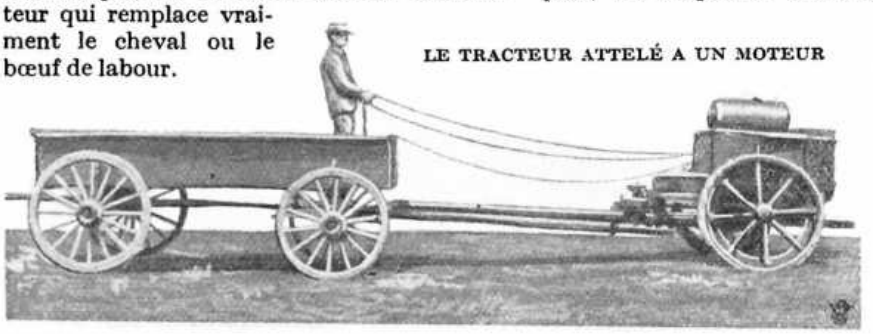
Nous avons parlé dans le n° 16 de la *Science et la Vie* (p. 77), d'un tracteur agricole rendu autodirecteur au moyen d'un câble fixé, d'une part à l'appareil et d'autre part à un mât fiché en terre au centre du champ. L'idée est fort ingénieuse et l'appareil semble appelé à rendre de réels services. Toutefois, la nature même de cette invention fait que le tracteur en question ne peut tracer que des sillons circulaires, ou plus exactement spiraloïdes et non parcourir en tous sens le terrain de culture.

LE TRACTEUR UTILISÉ ISOLÉMENT



Or, voici qu'on nous signale, également d'Amérique, un nouveau tracteur automoteur qui remplace vraiment le cheval ou le bœuf de labour.

LE TRACTEUR ATTELÉ A UN MOTEUR



Le châssis de l'appareil supporte une caisse renfermant le moteur à essence; sur cette caisse est placé le réservoir de combustible. Les deux roues sont à jante cannelée obliquement pour ne pas trop s'enfoncer dans les terres meubles. Le châssis se prolonge par un longeron qui repose sur un essieu pourvu de deux petites roues et qui supporte le siège du conducteur. Ce dernier conduit son tracteur comme un cheval; il tient en mains les rênes qui commandent la direction de l'appareil. Le fermier peut, comme nous le voyons sur la gravure ci-dessus, utiliser ce tracteur pour visiter ses cultures. D'autre part, un dispositif d'attelage permet de prendre à la remorque n'importe quel engin agricole; dans ce cas, les roues arrière et le siège du conducteur sont supprimés. La gravure du bas nous montre le tracteur attelé à un tombereau, tout comme le seraient des chevaux ou des bœufs; nous parlons intentionnellement de plusieurs animaux parce que la puissance de traction de l'appareil est supérieure à celle de deux et même de trois bêtes de trait.

LES CLASSIQUES DE LA SCIENCE

Quelques-uns de nos lecteurs ont remarqué, dans nos derniers numéros, l'absence des *Classiques de la Science*.

C'est pour pouvoir traiter dans nos colonnes le plus grand nombre possible des sujets qui nous sont signalés par notre public, que nous avons été forcés de consacrer à d'autres matières la place que nous réservions à cette rubrique.

Nous espérons pouvoir donner satisfaction, dans quelques mois, à ceux qui nous demandent d'en poursuivre la publication. *N.D.L.R.*

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

Tous ceux qui s'intéressent à la publicité nous sauront certainement gré de leur signaler l'apparition d'un ouvrage qui leur rendra de grands services.

L'Annuaire officiel de la Publicité et des Industries qui s'y rattachent contient :

1° La liste des agents de publicité ;

2° Les tarifs de la publicité dans les journaux et périodiques de Paris et des départements ;

3° La liste des afficheurs de Paris et des départements ;

4° Les industries se rattachant à la publicité : imprimeurs, graveurs, photograveurs, fabricants de primes, etc ;

5° Des renseignements généraux sur l'affichage, la publicité dans les journaux, la publicité lumineuse, et un commentaire des lois qui régissent la publicité.

L'Annuaire officiel de la Publicité forme un magnifique volume de 30 × 21, illustré de nombreuses gravures dont 7 hors textes en couleurs. Son prix est de 15 fr. (16 fr. franco) contre mandat adressé à la maison Mame, Tours (I-et-L.), éditeurs. Nous en conseillons vivement l'achat à tous ceux qui sont dans les affaires.

LES AVANTAGES DE LA PEINTURE AU GRAPHITE

Dans le numéro 15 de la *Science et la Vie*, nous avons signalé les avantages que l'on pouvait tirer de l'emploi du graphite dans la peinture anti-rouille. Ce que nous n'avons pas dit, c'est que cette peinture est industriellement réalisée et qu'il existe une usine où l'on fabrique ce produit, à Vanves, près de Paris. Les fabricants, MM. BRIX et DMOCHOWSKI, sont parvenus, après de nombreuses recherches, à établir une peinture anti-rouille, toute désignée pour la préservation des fers et destinée par ses qualités et son bon marché à remplacer avantageusement le minium. Cette peinture est déposée au Tribunal de Commerce sous les noms de GRAPHITOLIN et de GRAPHITIN. Au moment où le gouvernement français vient d'interdire la céruse et le minium, produits véritablement nocifs, l'emploi de la peinture au graphite s'impose, car elle est la seule qui puisse être substituée à ses devancières sans en avoir les inconvénients.

Sa légèreté, son séchage rapide, sa résistance et sa durée en font un produit excellent, économique et sain ; les expériences qui ont été effectuées aux laboratoires des services administratifs de la Ville de Paris ont démontré l'efficacité et l'innocuité de la peinture au graphite.

Les rapports qui ont été fournis à la suite de ces essais à MM. BRIX et DMOCHOWSKI sont d'ailleurs des plus convaincants. Ils établissent que la « peinture française au graphite » résiste à l'eau et à l'anhydride sulfureux ; elle est restée, après un séjour de 15 jours dans l'étuve à 50°, parfaitement souple, alors que la plupart des peintures ordinaires soumises à la même épreuve deviennent rapidement cassantes. Préparée avec un vernis spécial, elle est toute désignée pour recouvrir les radiateurs, puisqu'elle ne s'écaille pas aux plus hautes températures.

La peinture au graphite vernissée à l'huile cuite est parfaitement hydrofuge. On peut alors l'employer en dernière couche, par-dessus n'importe quelle autre peinture. Elle protège de l'humidité tous les matériaux sur lesquels on l'applique.

Une autre préparation de peinture au graphite est destinée aux coques de bateaux. On l'emploie en deux couches. La première protège le bois ou le fer de la carène contre l'action de l'eau. La seconde couche, tout en présentant les mêmes qualités hydrofuges, garantit toute la partie peinte contre l'attaque des crustacés ou des poissons. Séchant en une heure, cette peinture à laquelle a été donné le nom de GRAPHITIN SOUS-MARIN remplace le minium à tous les points de vue.

Comme on le voit, la PEINTURE FRANÇAISE AU GRAPHITE peut être utilisée avec avantage dans une foule de cas ; aux qualités que nous avons signalées viennent s'ajouter son prix minime et sa bonne conservation, qui en font un produit des plus économiques. D'ailleurs, elle a déjà une longue liste de fervents partisans. Nous y avons relevé le nom de plusieurs armateurs, de nombreux constructeurs et de chefs d'institutions, parmi lesquels nous trouvons : M. Eyrolles, directeur de l'Ecole spéciale des travaux publics, toujours prêt à s'intéresser aux inventions nouvelles et au progrès sous toutes ses formes.

REVUE MENSUELLE
des plus récentes découvertes

Par L. HOULLEVIGUE
PROFESSEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE MARSEILLE

Le « clair de terre »

Lorsque la Lune se présente à nos yeux sous forme d'un mince croissant argenté, on aperçoit encore le reste du disque, éclairé d'une faible lueur qu'on nomme la *lumière cendrée ;* cette pâle clarté est due à la lumière solaire, réfléchie par la Terre sur la Lune et que celle-ci nous renvoie à son tour par les voies les plus courtes. Etant données les proportions respectives de notre globe et de son satellite, il est certain que les habitants de la Lune, à supposer qu'ils existent, doivent jouir d'admirables clairs de Terre, mais on ne s'était jamais préoccupé de mesurer avec précision la lumière qui enchante leurs nuits. Un savant américain, M. Frank-W. Very, vient pourtant de le faire en comparant la lumière cendrée à celle du croissant éclairé directement, et il conclut que le clair de Terre est égal à la 1.600e partie de l'illumination directe produite par le Soleil; il est donc 300 fois plus grand que la clarté que nous recevons de la pleine Lune. Ces mesures ne servent pas uniquement, comme on pourrait croire, à nous renseigner sur les agréments de la vie lunaire; leur véritable intérêt est de nous faire connaître le pouvoir réfléchissant de la surface terrestre, que les astronomes nomment son *albedo*. Ce pouvoir serait voisin de 89%, nombre beaucoup plus élevé qu'on ne le croyait jusqu'ici. Puisque la Terre renvoie une si forte proportion de la lumière, il en résulte que la « constante solaire » doit être plus élevée qu'on ne l'avait supposé jusqu'ici, autrement dit que le Grand Luminaire doit être plus chaud qu'on ne l'admet ordinairement. Ce résultat, s'il était confirmé, aurait un grand intérêt scientifique.

La poussière du Métropolitain

Vous croyez peut-être que la poussière du « Métro » est faite comme toutes les poussières. Détrompez-vous, elle a une composition toute spéciale, ainsi qu'il résulte d'un rapport déposé par une commission nommée à l'effet d'assainir nos voies souterraines. Elle renferme en moyenne 46 % de fer et 14 % d'oxyde de fer, c'est-à-dire qu'elle est, pour plus de moitié, ferrugineuse. Au contraire, dans le Nord-Sud, on ne trouve que des traces de fer métallique et 8 % d'oxyde de fer. Cette différence de composition montre que cette poussière souterraine est due principalement à l'usure du matériel. Dans le Métropolitain, les rails sont en acier ordinaire et les sabots de freinage en fonte, tandis que les rails du Nord-Sud sont en acier durci et que les sabots sont fabriqués avec un aggloméré de corde et de goudron.

En outre de ces constatations, la commission a constaté que ces poussières, contaminées par de nombreux microbes, constituaient une cause d'insalubrité de nos voies souterraines. Elle a donc émis les propositions suivantes : adoption, sur le Métropolitain, des rails et des sabots en usage au Nord-Sud, multiplication des bouches d'aération, suppression du balayage à sec qui rejette sur les voies les poussières des quais et emploi du balayage à la sciure de bois humide. Espérons que ces améliorations permettront à ceux qui passent deux heures par jour dans la ville souterraine d'y respirer autre chose qu'un mélange de fer, de silice et de microbes.

On détermine l'effet d'un vent variable

Les expériences d'aérodynamique ont permis de mesurer la pression exercée contre une voilure d'aéroplane par un vent constant en grandeur et en direction. Mais les aéroplanes rencontrent souvent des sautes de vent; leur entrée brusque dans un courant d'air ascendant ou descendant, leur redressement rapide après un vol piqué, les soumettent à des épreuves sérieuses au double point de vue de la solidité et de la stabilité. Il est essentiel de savoir si, dans ces conditions variables, la pression de l'air peut encore se calculer d'après les formules classiques de l'aérodynamique. M. le commandant Lafoy, professeur à l'Ecole polytechnique, s'est attaché à cet important problème et l'a résolu effectivement par l'emploi d'un « aérodynamomètre » qui mesure instantanément la pression du vent sur une surface. Je n'insisterai pas sur la construction, assez compliquée, de cet appareil; en revanche, les résultats obtenus peuvent être exposés simplement. On fait agir soit un vent d'intensité fixe et dont la direction éprouve 8 à 10 fois par seconde des sautes de direction d'amplitude égale à 20°, soit un vent de direction fixe et dont la vitesse passe plusieurs fois par seconde de 15 à 30 m. Dans les deux cas, les pressions se sont trouvées identiques à ce que l'on pouvait calculer d'après les lois établies dans un courant d'air régulier. Il est donc démontré que les formules classiques restent applicables dans ce cas et qu'on pourra continuer à en faire usage, soit pour calculer la résistance des fuselages et des haubans, soit pour déterminer les positions d'équilibre stable d'un aéroplane.

Y aurait-il deux sortes de plomb ?

Le radium, qui provient lui-même de l'uranium, se perpétue dans une longue descendance qui commence à l'*émanation* pour finir au *polonium ;* mais le polonium lui-même se désintègre,

et son suicide donne pour résidu un corps sans radioactivité appréciable que les savants estimaient identique au plomb. Les nouvelles recherches effectuées en Allemagne et en France par M. Maurice Curie, le neveu de l'illustre savant, ont confirmé cette manière de voir et montré en même temps que les choses sont plus compliquées qu'on ne le pensait. En effet, si on analyse le plomb contenu dans les résidus de pechblende, qui provient, selon toute vraisemblance, de la désintégration du polonium, on trouve que son poids atomique est égal à 206,7, alors que l'atome de plomb ordinaire pèse 207,1. Ce résultat remplit d'aise nos professeurs de radioactivité, dont les savantes théories se trouvent confirmées; mais il en résulte, par surcroît, que le plomb résidu du radium n'est pas identique avec celui dont on fabrique nos tuyaux et nos balles, et c'est encore une nouvelle complication.

Les Américains veulent nationaliser le radium

Le radium n'a contre lui que l'excessive rareté des minerais d'où on peut l'extraire. Les célèbres gisements de Joachimstah, en Bohême, où il a été découvert, sont aujourd'hui monopolisés au profit de l'Institut du radium de Vienne. On exploite en Angleterre des minerais situés dans les Cornouailles et, en Portugal, des autunites radioactives qui donnent, bon an mal an, quelques décigrammes de la précieuse substance. On connaît également des mines, à Ferghana, dans le Turkestan et au Tonkin. Mais il semble bien que les Etats-Unis possèdent actuellement les gisements les plus riches et les plus étendus. Ceux du Colorado et de l'Utah consistent en carnotite, substance qui renferme également de l'uranium et du vanadium; la carnotite s'y trouve en poches espacées dont les unes contiennent 500 tonnes de minerai, tandis que les autres n'en fournissent pas 50. Ces minerais, partagés entre un millier de concessions, ont fourni, en 1912, 28 tonnes d'oxyde d'uranium d'où on a extrait 11 gr 1/2 de bromure de radium. Tout ce radium a été exporté et se trouve actuellement partagé entre les hôpitaux et les instituts scientifiques d'Angleterre, d'Allemagne, de France et de Russie. Les Américains estiment que cette situation leur porte préjudice; ils ne se placent pas seulement au point de vue de la science pure; le radium constitue en effet un des remèdes les plus employés, surtout de l'autre côté de l'Atlantique, pour la guérison du cancer. Cette terrible maladie cause à elle seule 75.000 décès annuels dans la grande république et il semble bien que les applications de radium aient fourni, dans un grand nombre de cas, des guérisons ou des améliorations persistant pendant plusieurs années. C'est pourquoi, une commission nommée par le gouvernement américain propose que l'Etat achète les gisements actuellement connus et institue un service national pour en extraire les produits radioactifs. A supposer que ce projet aboutisse et que d'autres pays imitent l'Autriche et les Etats-Unis, les nations moins favorisées vont bientôt connaître la « faim de radium ». Si de nouveaux gisements ne sont pas découverts ou si la science ne trouve pas le moyen de fabriquer des corps radioactifs, on verra peut-être les nations partir en guerre pour s'arracher quelques grammes du précieux remède.

Les paresseux ne sont pas toujours inutiles

Il n'est pas, dans toute la chimie, de gaz plus inerte que l'argon, ce constituant de l'air découvert il y a vingt ans par Ramsay. Le mot argon signifie, en grec, paresseux, et notre gaz fait tout ce qu'il faut pour le justifier. On lui a présenté les corps les plus appétissants de la chimie, dans les conditions les plus engageantes, et il s'en est soucié autant qu'un poisson d'une pomme. Voilà, semble-t-il, un corps bien inutile, une non-valeur de la création. Eh bien, pas du tout; l'apathie de l'argon est une propriété à laquelle M. Claude, vient de trouver une importante application. J'avais signalé, dans la *Revue mensuelle* d'avril dernier, qu'on peut améliorer le rendement des lampes à incandescence en introduisant de l'azote dans l'ampoule. En remplaçant l'azote par l'argon, M. Claude a constaté que les choses allaient encore mieux. Comme l'air forme une mine inépuisable d'argon, il ne sera pas difficile de tirer parti de cette constatation.

On perfectionne les explosifs à l'air liquide.

Les dynamites, roburites, panclastites et autres « écrasites » employées dans les mines ne sont pas des jouets inoffensifs et ceux qui les manient imprudemment en sont trop souvent les victimes; sans compter que rien n'est plus facile que de dérober ces produits et de s'en servir ensuite pour des fins répréhensibles ou même criminelles. Dès que Linde eut obtenu économiquement l'air liquide, il essaya d'en faire, en le mélangeant avec du charbon de bois pulvérisé, un explosif de sûreté dont le grand avantage est qu'il ne peut pas se conserver. Par conséquent, il n'y a aucun intérêt à le dérober. De plus, les deux constituants n'étant mélangés qu'au dernier moment, la manipulation en devient presque sans danger. Ces expériences ont été reprises en France avec un plein succès, mais l'évaporation trop rapide de l'air liquide avait pour effet de réduire trop rapidement la puissance de l'explosif. Heureusement, le procédé vient d'être mis au point, en Allemagne, par MM. Kowatsch et Baldus : on introduit d'abord dans le trou de mine le combustible seul, constitué par une cartouche remplie de suie mélangée avec une poudre siliceuse, le kieselguhr, qui maintient sa porosité. Cette cartouche est munie d'un tube central par où on versera l'air liquide et d'évents qui permettront l'évaporation; ce n'est qu'une fois l'éclateur électrique en place et le bourrage effectué qu'on introduira l'oxygène liquéfié, il n'y aura plus qu'à faire éclater l'étincelle pour obtenir l'explosion.

L. HOULLEVIGUE.

CE QUI PREOCCUPAIT LE MONDE SAVANT IL Y A JUSTE UN SIÈCLE, EN AOUT 1814

De Londres à Naples par les Airs

La conquête de l'air fut une ambition de tous les temps. Résolue aujourd'hui, Dieu sait après combien d'efforts, on ne doutait point, il y a cent ans, qu'elle ne dût l'être prochainement.

Tout le monde, au moins, le pensait et se trouvait préparé à en accepter la nouvelle.

Celle-ci, au surplus, ne manquait point d'être lancée de temps à autre. Et c'est ainsi que le 1er d'août, la *Gazette de France*, dans son courrier d'Angleterre, imprime fort sérieusement la nouvelle suivante :

« Il est arrivé à Londres un aéronaute parti de France qui s'engage à faire un voyage aérien d'ici à Naples en moins de deux jours. Il prétend pouvoir se diriger dans le calme ou contre le vent. »

Les Beaumont, les Garros, les Védrines ne font pas mieux aujourd'hui, mais eux, au moins, entreprennent et achèvent leurs voyages.

La trempe du Bronze

Un' mémoire lu à l'Institut par M. Mongez, donne, d'après les travaux du chimiste Darcet, des indications sur la trempe du bronze.

A l'encontre de ce qui se passe pour l'acier, l'immersion brusque dans l'eau froide du bronze porté au rouge rend cet alliage malléable au point de pouvoir être limé, ciselé, buriné sans peine.

Pour rendre au bronze sa dureté primitive, il convient de l'échauffer à nouveau à la température du rouge et de le laisser ensuite se refroidir lentement.

Étiquettes Indestructibles

Ce n'est pas d'aujourd'hui que l'on se préoccupe de la question de la solidité des étiquettes employées par les pharmaciens et des méprises plus ou moins graves pouvant résulter de l'impossibilité ou de la difficulté de déchiffrer les inscriptions qu'elles portent.

Il y a cent ans, il en était déjà question, si bien qu'un inventeur ingénieux, M. Lecton, doreur sur bois de son état, s'était employé à rechercher le moyen de remplacer les lettres au vernis ou à l'encre ordinaire par des étiquettes possédant la même inaltérabilité que le verre.

Ce fut avec succès, du reste.

« M. Lecton, rapporte, en effet, la *Gazette de Santé* du 21 août, a été assez heureux pour trouver une composition siliceuse blanche et une autre d'un beau noir qui, appliquées sur les flacons et exposées ensuite à la chaleur d'un four à porcelaine, se vitrifient, font corps avec leur base et deviennent inattaquables par les substances auxquelles résistent les combinaisons vitreuses de la silice et d'un alcali. L'application de la composition blanche imite parfaitement le papier. La composition noire sert à confectionner les lettres. »

La vérité sur l'Anthropolithe

A l'Institut, le naturaliste Cuvier, secrétaire perpétuel de la première classe, communique des indications nouvelles sur une pétrification fameuse, connue depuis un siècle et qui passait pour un anthropolithe. Cette pétrification avait déjà fait, plusieurs années auparavant, l'objet d'une première communication de Cuvier, qui ne l'avait alors étudiée que d'après des figures. Ce premier examen, forcément incomplet, avait déjà permis au savant paléontologiste d'affirmer que la pétrification ne provenait ni d'un corps humain ni de celui d'un silure, comme on l'avait encore prétendu à la suite des travaux de Jean Gesne, mais qu'elle devait avoir appartenu à une grande espèce inconnue de protée ou de salamandre à branchies permanentes.

Ayant eu occasion de passer à Harlem, Cuvier put y étudier le fossile en prendre des dessins et vérifier l'exactitude de ses prévisions.

Pour combattre les parasites

Pour combattre les parasites qui dévastent leurs récoltes, les agriculteurs, aujourd'hui, trouvent fréquemment un concours des plus utiles dans certains ennemis naturels — végétaux ou animaux — des organismes dont ils redoutent les dégâts.

C'est ainsi, par exemple, que le professeur Alfred Giard, il y a quelques années, montrait que l'on pouvait combattre avec succès les hannetons en favorisant le développement d'un champignon microscopique, l'*Icaria densa*, qui développe son mycélium aux dépens des tissus des larves ou même de ceux de l'insecte parfait.

De pareils faits, au surplus, ne sont pas nouveaux; à preuve qu'en août 1814, à la Société d'Agriculture de Seine-et-Oise, M. Bosc, membre de la section d'agriculture de l'Institut de France, donnait connaissance à ses collègues d'une importante notice sur deux insectes du genre *Cerceris* qui font la guerre aux charançons les plus nuisibles aux arbres fruitiers.

Ces insectes sont très voisins des guêpes pour la forme et la couleur. Déjà, rappelle M. Bosc, M. Latuille avait observé que l'espèce de *cerceris* dite *à oreilles*, a coutume de servir à ses petits, en guise de nourriture, le « charançon pollux » qui vit sur les plantes aquatiques. Ce fait n'est point unique. M. Bosc a constaté en effet de son côté que d'autres *Cerceris* sont de dangereux ennemis pour les charançons qui ravagent les pépinières.

« Ces charançons, raconte-t-il, dès qu'on approche d'eux, se laissent tomber et font le mort, de sorte que, leur couleur ne tranchant point avec celle de la terre, il est très difficile de les aperce-

voir. Aussi est-ce donc aux *Cerceris* qui savent les atteindre partout qu'on peut le plus sûrement s'en rapporter pour leur destruction. »

Et M. Bosc ajoute :

« Voici les principaux traits de mœurs de ces insectes : les *Cerceris* font dans un sable fin et solide des trous de 2 décimètres environ (8 pouces) de profondeur, d'abord perpendiculaires et ensuite obliques à la surface du sol. C'est dans ces trous que la femelle apporte successivement une vingtaine de charançons qu'elle sépare les uns des autres par une petite épaisseur de sable après avoir déposé un œuf sur chacun d'eux. Le plus étonnant de cette opération, c'est que, piquant les charançons avec son aiguillon, elle engourdit leur principe vital de manière que, quoiqu'ils semblent n'avoir plus que quelques minutes à vivre, ils restent cependant en vie plusieurs mois peut-être, c'est-à-dire jusqu'à ce que la larve qu'ils doivent nourrir ait dévoré leurs principaux organes, tandis qu'ils n'eussent pas vécu quinze jours s'ils fussent restés sur les arbres, car ils disparaissent tous dans le courant de juillet.

« Après huit mois de séjour dans la terre, sous forme d'œufs, de larve, de nymphe et d'insecte parfait, les *Cerceris* en sortent pour s'occuper de la propagation de leur espèce; alors elles vivent de petits diptères qu'elles saisissent partout et principalement sur les fleurs, avec leurs robustes mâchoires; on n'en retrouve plus dès qu'elles ont fini leur ponte, c'est-à-dire vers le milieu de juillet. »

Contre la Rage

La rage, dont triompha le génie de Pasteur, fut, durant des siècles, un mal redouté.

Aussi ne cessait-on de rechercher des remèdes efficaces contre elle et, tout naturellement, les sociétés de savants proposaient des prix à qui en pourrait connaître. Et voici comment, en 1814, le cercle médical ci-devant *Société académique de médecine*, « frappé des difficultés qui ont été élevées relativement à tout ce qui concerne la rage, et désirant acquérir de nouvelles lumières sur le caractère de cette maladie », propose pour sujet d'un prix qui consistera en une médaille d'or de la valeur de 300 francs de déterminer avec plus de précision qu'on ne l'a encore fait :

1° En quoi consiste la maladie connue sous le nom de rage;

2° Quels sont les signes qui la caractérisent chez les animaux;

3° Quelles en sont les espèces;

4° Si elles sont toutes contagieuses pour l'homme;

5° Si elles constituent chez lui une maladie essentielle;

6° Si l'on doit attribuer les accidents qui suivent la morsure faite par les animaux enragés à un virus particulier, à l'importance des parties mordues ou à la terreur.

Ce qu'on lit dans les vieux Livres

En 1814, les savants lisaient souvent les vieux livres et parfois y trouvaient des remarques amusantes, à preuve certain article publié le 11 août par la *Gazette de Santé*, à propos d'un ouvrage intitulé modestement :

Système d'un médecin anglais sur la cause de toutes les espèces de maladies avec les surprenantes configurations des différentes espèces de petits insectes qu'on voit, par le moyen d'un bon microscope, dans le sang et dans les urines des différents malades et même de tous ceux qui doivent le devenir; et suite du système d'un médecin anglais, sur la guérison des maladies, par lequel sont indiquées les espèces de végétaux et minéraux qui sont des poisons infaillibles pour tuer les différentes espèces de petits animaux qui causent nos maladies, recueilli par M. A. C. D., à Paris, chez A.-X.-R. Meynier, 1726.

Pour répondre à son programme, l'auteur donne la figure d'une centaine de petits animaux dont chacun est la cause d'une espèce de maladie. il en est pour tous les cas : ainsi l'on trouve, entre autres, les *astmatiquaux*, les *coliquaux*, les *couperosistes*, les *coursdeventristes*, les *engraissans*, les *maigrissans*, les *palisians*, *panarisans*, *pestifians*, les *fiévreux*, les *folifiants*, *rhumifians*, *sourdifians*, etc., etc., lesquels existent assurément dans le sang et les veines des personnes affectées de toutes ces maladies ou disposées à l'être; et si l'on ne les y voit pas, il n'est pas douteux que c'est parce qu'on ne sait pas les y trouver. Mais la découverte de notre auteur serait demeurée sans fruit s'il n'eût aussi reconnu le moyen de détruire tous ces méchants animacules et s'il ne l'eût indiqué. Or, ce moyen tout simple consiste à faire naître dans le sang et les diverses humeurs des malades d'autres espèces d'animaux, ennemis des premiers, lesquels ils tuent et détruisent à peu près *comme les chats font des souris, les renards des poules, les loups des moutons*, suivant les propres termes du censeur chargé d'examiner l'ouvrage.

Encore que l'opuscule fantaisiste ait été écrit dans le but de railler les travaux d'un certain docteur régent de la Faculté de Paris, qui voulait attribuer tous nos maux à des parasites, il se trouvait comporter une part de vérité que le rédacteur de la *Gazette de Santé* se garde, du reste, de méconnaître :

« Toutes les plaisanteries du monde n'empêcheront pas que l'on ne reconnaisse aujourd'hui, dit-il, en effet, qu'un insecte d'une nature particulière et facile à voir ne soit la cause de la gale; que nos viscères, et particulièrement ceux qui servent à la digestion, ne renferment souvent des vers dont les espèces connues sont déjà nombreuses, mais que la prétention d'attribuer toutes les maladies à des animalcules qui se développeraient dans nos humeurs n'est pas moins ridicule que celle de faire détruire ces animalcules par d'autres espèces qui seraient leurs ennemies. »

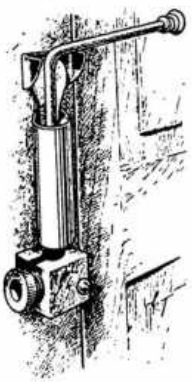
L'erreur d'hier est parfois la vérité du lendemain, et c'est bien ici le cas. Ne savons-nous pas, aujourd'hui, en effet, que nombre de nos maladies les plus redoutables sont causées par des organismes infimes?

Dr Georges Vitoux.

QUELQUES PETITES INVENTIONS PLUS OU MOINS PRATIQUES

L'effraction révélée par un détonateur

Cet appareil, peu encombrant et peu visible, est formé par un tube cylindrique long de 5 cm, renfermant un ressort relativement puissant. Ce ressort commande une tige coudée terminée par un percuteur. Une petite cavité, disposée dans la partie inférieure de l'appareil, contient une capsule détonante. L'avertisseur est fixé sur le chambranle d'une porte au moyen de deux vis. Pour l'armer, il suffit de soulever la tige et de l'accrocher à un cran, comme le montre la figure inférieure. Si, alors, on tente d'ouvrir votre porte, le battant poussera la tige hors de son cran de retenue. Sollicitée par le ressort, elle sera brusquement ramenée en avant, provoquant ainsi la percussion de la cartouche qui détonera violemment.

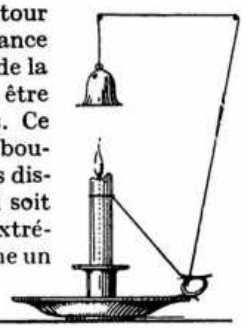


Il est à présumer que si vous êtes absent, le bruit attirera l'attention des voisins ou suffira pour mettre les voleurs en fuite.

La bougie ne brûle pas inutilement

Un de nos lecteurs, M. Réza Gholi, nous signale un nouvel éteignoir de son invention.

On attache un fil autour d'une bougie à une distance d'autant plus éloignée de la flamme que l'on veut être éclairé plus longtemps. Ce fil passe dans l'anse du bougeoir et sur deux poulies disposées soit au plafond soit le long du mur. A l'extrémité de ce fil, on attache un éteignoir que l'on place juste au-dessus de la bougie. Lorsque la bougie s'est consommée jusqu'à la hauteur de la boucle de la ficelle, celle-ci se détache et l'éteignoir n'étant plus retenu, tombe sur la flamme.



Pour écouter au téléphone

On a récemment imaginé un dispositif simple, léger et peu coûteux, qui s'adapte instantanément sur tout récepteur téléphonique. Il remédie efficacement à la désagréable sensation de tiédeur et même de moiteur produite par le contact avec l'oreille d'un récepteur qui vient d'être employé. C'est une sorte de disque en celluloïd, perforé en son centre, que l'on fixe sur la plaque d'ébonite de l'écouteur, au moyen d'un cordonnet élastique.

Au dire de l'inventeur, l'appareil aurait l'avantage d'amplifier le son et de rendre bien plus distincte la conversation téléphonique.

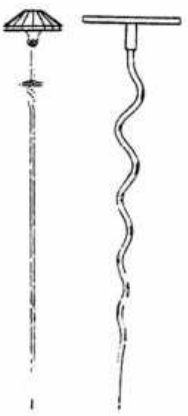
Pour nettoyer les vitres sans danger

Lorsque les ménagères veulent nettoyer la face extérieure des vitres de leurs fenêtres, elles risquent de tomber dans le vide.

Un négociant belge a construit un appareil qui rend toute chute impossible : il consiste en deux cadres de bois. L'un de ces cadres, plus grand que l'ouverture de la fenêtre, est disposé à l'intérieur de la pièce. Il est retenu par les bords de la baie. L'autre, garni d'un filet, prend appui sur l'entablement extérieur de la fenêtre. Il est maintenu, dans une position légèrement inclinée, par des chaînes qui le rattachent au premier,

Perfectionnements aux épingles à chapeaux

Les épingles à chapeaux ordinaires ne tenant guère dans les chapeaux, un inventeur a eu l'idée de tordre leur tige, vers la tête, en forme d'hélice. Lorsque l'épingle a traversé le chapeau et la chevelure, une rotation d'un tour suffit pour l'empêcher de glisser. Si à une certaine distance de la spirale, on place un petit disque, on peut limiter la longueur de la pointe dépassant le chapeau.



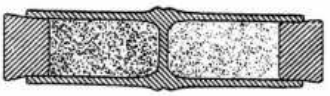
Un autre inventeur a imaginé une épingle qui diffère de la précédente en ce que toute la tige qui pénètre dans la chevelure est de forme hélicoïdale.

Une fois engagée dans le chapeau, elle se trouve retenue par les cheveux, même si sa longueur est faible. En tout cas, la pointe n'a pas besoin de traverser la paroi opposée du chapeau et, de cette façon, l'emploi d'un protège-pointe peut être évité.

Du sel et du poivre dans un roseau

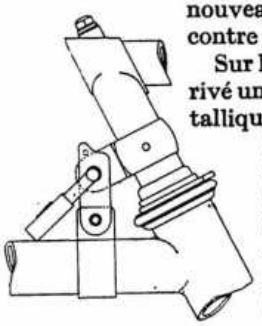
Un de nos lecteurs, M. J. Bigot, nous signale le moyen d'emporter avec soi, en excursion, du sel et du poivre, sans risquer de les mélanger ni de les répandre dans la poche.

On coupe un morceau de roseau ou de bambou d'environ 2 cm de diamètre, long de 15 à 16 cm, ayant un nœud vers le milieu de sa longueur. On obtient ainsi une boîte cylindrique à deux compartiments, l'un contenant le poivre, l'autre le sel. On ferme les deux ouvertures avec des bouchons de liège.



Cette bicyclette est à l'abri du vol

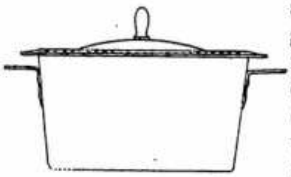
Les cyclistes accueilleront avec intérêt un nouveau dispositif breveté contre le vol des bicyclettes.

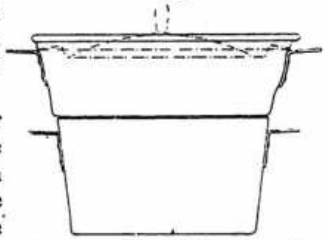


Sur le tube de fourche est rivé un solide manchon métallique pourvu d'une patte perforée tandis que le cadre de la bicyclette porte une lamelle articulée, montée sur un manchon analogue au premier. Les deux pattes peuvent être réunies par un cadenas, comme le montre la figure. Le manchon du tube de direction est fixé de telle manière que la roue doit être tournée de biais pour permettre la fixation du cadenas. Il est donc impossible, une fois le cadenas placé, de faire rouler la bicyclette.

Un ustensile de cuisine à multiples usages

On vient de breveter un nouvel ustensile de cuisine qui peut être utilisé tour à tour comme casserole, presse-légumes, passe-bouillon, égouttoir, etc... Cet appareil est appelé à rendre de grands services aux ménagères. C'est une casserole ordinaire qui peut supporter un autre récipient perforé formant passoire. Une légère modification permet de transformer cette passoire en un passe-bouillon des plus pratiques.





Pour utiliser l'ustensile comme presse-légumes on adapte la passoire sur la casserole et on se sert d'un pilon en bois. L'appareil est fort utile lorsqu'il s'agit de cuire des légumes à la vapeur ou de chauffer des aliments au bain-marie.

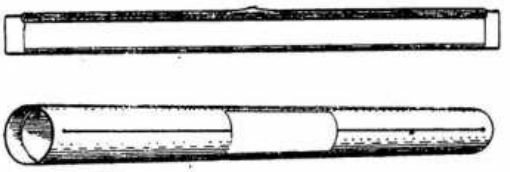
Pour cela, on dispose les légumes dans la passoire, munie d'un couvercle pour la circonstance et on amène à l'ébullition l'eau contenue dans la casserole.

Pour les pêcheurs à la ligne

Voici un nouvel hameçon dont le fonctionnement est en quelque sorte automatique et qui, au dire de celui qui en préconise l'emploi, est de beaucoup préférable aux modèles ordinaires. Il est constitué par un fil de laiton ou d'acier trempé dont le diamètre est approprié à la grosseur du poisson que l'on veut attraper. Si un poisson vient mordiller l'appât et toucher l'une des deux pointes, l'autre se serrera comme une pince et entrera dans la chair de l'animal. Les pointes barbelées ne sont pas nécessaires pour les poissons de petite taille car l'hameçon, qui a 7 cm de long, pénètre profondément dans les chairs.

Les papiers ne glisseront pas hors du carton

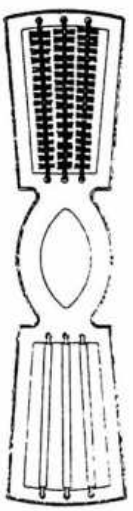
On envoie fréquemment des documents imprimés ou des épreuves photographiques dans des tubes de carton. Voici différents



moyens qui permettent de bien les fixer à l'intérieur du cylindre et de les empêcher de glisser.

Les documents ayant été placés dans le tube, on passe à travers celui-ci une ficelle dont les deux extrémités sont réunies et nouées sur la paroi extérieure du rouleau. Par-dessus le nœud, on colle l'étiquette, sur laquelle est inscrite l'adresse. Il est dès lors impossible de sortir les papiers du carton sans couper la ficelle; le paquet est par conséquent assimilé à un envoi cacheté. Le second procédé consiste à croiser des ficelles aux deux extrémités du cylindre, comme le montre une autre de nos figures. Ces ficelles passent dans des trous percés dans le carton et se nouent. Même si les documents n'occupent pas toute la longueur du cylindre, ils ne peuvent glisser hors du carton; si, au contraire, on dénoue les ficelles, on retire les papiers sans aucune difficulté.

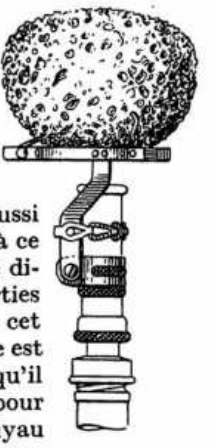
Pour nettoyer les fourchettes



Cet appareil à nettoyer les fourchettes est composé de deux cadres métalliques réunis par un manche central. L'un porte une série de petites brosses ; l'autre est garni de fils métalliques recouverts d'un tissu épais.

Les brosses servent pour le premier nettoyage, tandis que les fils sont destinés à achever le travail et à polir les dents de la fourchette. On parvient à nettoyer celle-ci en lui imprimant simplement un mouvement de va-et-vient dans le sens vertical. Les fourchettes sont ainsi nettoyées et polies très rapidement.

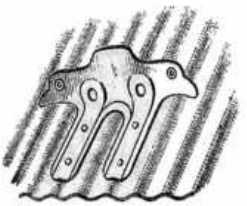
Un coup d'éponge sur la carrosserie



En adaptant une éponge sur l'embouchure d'un tuyau d'arrosage, on peut laver très rapidement de grandes surfaces, des carrosseries, notamment, car l'éponge reste constamment imbibée d'eau. On peut aussi déplacer l'éponge de façon à ce que le jet d'eau puisse être dirigé directement sur les parties difficilement accessibles. A cet effet, le support de l'éponge est monté sur une charnière qu'il suffit de faire basculer pour libérer l'embouchure du tuyau d'arrosage.

Contre la chute des blocs de neige

La neige ne reste pas sur les toits de zinc fortement inclinés; lorsqu'elle a une certaine épaisseur, elle se détache par blocs, glisse et s'abat sur le sol où sa chute peut déterminer de graves accidents.

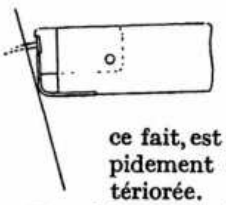


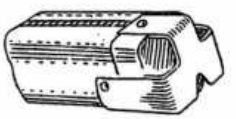
Pour y remédier, un inventeur a imaginé des « garde-neige », sorte de plaques métalliques rivées sur le toit.

On dispose ces appareils de place en place, ce qui est bien suffisant pour retenir les blocs de neige.

Un arrache-pointe sur une spatule de vitrier

La spatule est le seul outil dont se servent les vitriers pour poser les carreaux. Et comme il leur faut souvent arracher des clous ou des pointes, ils ont recours à la lame de l'instrument qui, de ce fait, est rapidement détériorée.



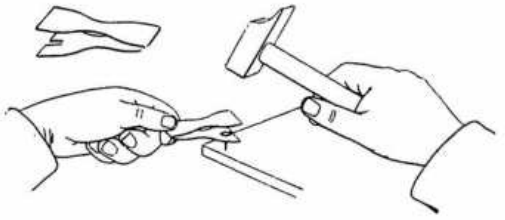


Il est bien préférable de fabriquer soi-même un arrache-pointe et de le fixer au manche de l'outil, comme le conseille le *Popular Mechanics de Chicago*.

L'instrument se compose d'une lamelle d'acier de 1 mm 5 d'épaisseur, recourbée de façon à pouvoir être clouée à l'extrémité de la poignée de la spatule.

Pour enfoncer un clou

Lorsque vous avez à enfoncer un tout petit clou, vous éprouvez une réelle difficulté pour le saisir et le placer comme il faut. Presque toujours, vous l'enfoncerez de travers, bien heureux encore si vous ne vous êtes pas meurtri un doigt. On peut, il est vrai, se servir d'une pince ronde, mais les branches en sont généralement trop grosses. Il est bien préférable d'établir soi-même l'outil suivant, dont un de nos lecteurs, M. René Engel, préconise l'emploi. On découpe dans une plaque de tôle une pièce de la forme ci-contre, dans laquelle on pratique une petite encoche large de 1 mm au plus. On plie ensuite cette pièce en son milieu.

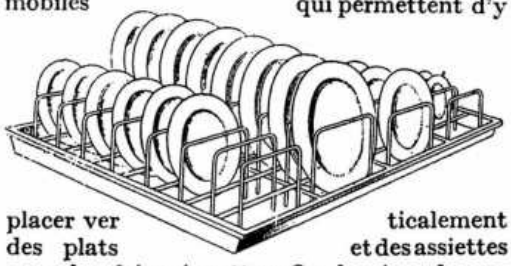


On introduit le clou dans l'encoche où il est retenu par sa tête ; il suffit alors de le poser sur l'endroit où on désire l'enfoncer et de taper à l'aide d'un marteau sur la branche pleine de la pince improvisée.

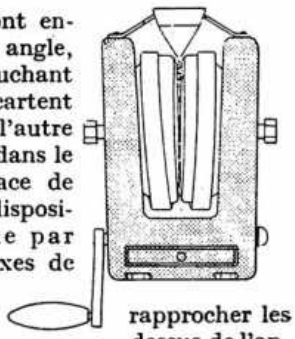
Un égouttoir hygiénique

Les torchons que l'on emploie pour essuyer la vaisselle sont plus ou moins propres. Un inventeur américain a trouvé le moyen de s'en passer en utilisant un nouvel égouttoir.

Cet appareil consiste en un plateau creux auquel s'adaptent des supports métalliques mobiles qui permettent d'y placer verticalement des plats et des assiettes pour les faire égoutter. On les inonde ensuite d'eau bouillante et on les laisse sécher sans les essuyer. Les assiettes sont ainsi nettoyées et stérilisées en une seule opération.



Machine à nettoyer les couteaux

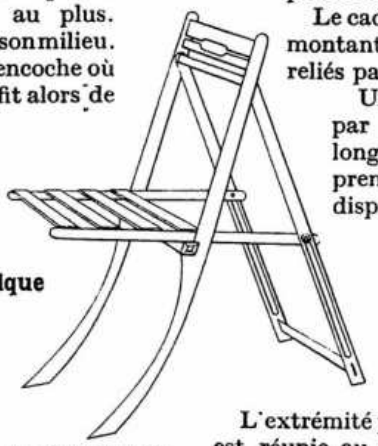


Deux disques font entre eux un certain angle, de sorte que, se touchant dans le bas, ils s'écartent peu à peu l'un de l'autre pour être séparés dans le haut par un espace de 1 à 2 mm. Cette disposition est obtenue par l'inclinaison des axes de rotation et par un ressort qui tend à rapprocher les deux disques. Au-dessus de l'appareil est disposé un récipient contenant de la poudre à polir; celle-ci s'écoule lentement entre les deux nettoyeurs.

Pour nettoyer et polir un couteau, il suffit d'en passer la lame entre les bords inférieurs des disques et d'actionner la manivelle.

Un siège peu encombrant

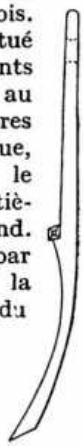
Ce siège se compose de trois parties qui, une fois repliées sur elles-mêmes, ne présentent plus aucune saillie.



Le cadre principal est formé de deux montants de 0 m 85 de longueur, reliés par deux traverses en bois.

Un second cadre, constitué par deux autres montants longs de 0 m 62 est réuni au premier par deux charnières disposées de façon à ce que, lorsqu'il est replié, le petit cadre se loge entièrement dans le grand.

Le siège est fixé par deux charnières sur la traverse médiane du grand cadre.



L'extrémité postérieure de ce siège est réunie au petit cadre par deux boulons pouvant glisser dans une rainure pratiquée sur les montants.

Fermeture hermétique des bouteilles

Un grand nombre de nos lecteurs ont demandé des précisions sur le procédé de bouchage hermétique dont nous avons parlé au cours de cette même rubrique, dans notre dernier numéro.

Cet appareil, qui obture parfaitement tous les modèles de flacons et qui offre l'avantage de s'ouvrir avec une seule main, se nomme l'*Otolok* et coûte 3 fr. 50. On peut se le procurer en s'adressant à son inventeur, M. Alexis Chaussepied, 41, quai de Limoges, à Saumur (Maine-et-Loire).

Le Gérant : Lucien JOSSE

Paris. — Imp. VERDIER, 18, r. d'Enghien, Paris

ÊTES-VOUS SUR

que votre eau potable ne contient pas de germes de maladies?

Avec le

FILTRE BERKEFELD

vous avez toute garantie et une eau stérile incomparable pour ménages et industries.

Catalogue S franco.

Berkefeld Filtre Co Ltd

LONDRES W

4, Rue de Trévise - Paris

Téléphone : Gutenberg 11-17

C'est sur un parcours dur, avec des reprises innombrables qu'il faut juger un carburateur

A la Targa Florio

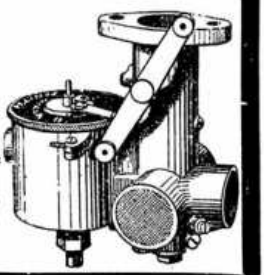
Le

Carburateur ZÉNITH

alimentait les voitures classées

1er (Ceirano, Scat)
2e (Gloria, de Vecchi)
4e (Colombo, Scat)
5e (Cortese, Nazzaro)

sans commentaire



Société du Carburateur **ZÉNITH**
LYON, PARIS, BERLIN, LONDRES, DETROIT

LES

PRODUITS PHOTOGRAPHIQUES

CRISTALLOS

Revélateur **CRISTALLOS**
Fixateur **CRISTALLOS**
Faiblisseur **CRISTALLOS**
Renforçateur **CRISTALLOS**
Fixovireur **CRISTALLOS**

Sont TOUJOURS ***PRÊTS***
TOUJOURS ***FRAIS***

PLAQUES - PAPIERS
DÉGRADATEURS, etc.

EN VENTE PARTOUT :
Fournitures Photographiques - Drogueries - Bazars, etc.
GROS : 67, Boulevard Beaumarchais - PARIS

---

faites chez vous de la véritable et excellente **BIÈRE de MÉNAGE** avec l'appareil et les produits...

FRANCIA

l'Appareil **FRANCIA** établi sur les principes fondamentaux des appareils de brasserie permet d'obtenir 30 à 35 litres de bière de ménage délicieuse, saine fortifiante et digestive au prix de 3f80

BARBOU FILS
36 Rue Montmartre
MANUFACTURE SPÉCIALE D'ARTICLES DE CAVES

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

PETITES ANNONCES

Tarif : sans caractère commercial, 1 fr. 25 ; commerciales, 2 fr. 50 la ligne de 48 lettres, signes ou espaces. Minimum d'insertion 4 lignes et, par conséquent, minimum de perception, 5 francs pour les annonces sans caractère commercial ou 10 francs pour les annonces commerciales. Le texte des petites annonces, accompagné du montant en bon de poste ou timbres français, doit être adressé à l'Administrateur de LA SCIENCE ET LA VIE, 13, rue d'Enghien, Paris, et nous parvenir au moins vingt jours avant la date du numéro dans lequel on désire l'insertion. L'administration de LA SCIENCE ET LA VIE refusera toute annonce qui ne répondrait pas au caractère de cette revue.

Les petites annonces insérées ici sont gratuites pour nos abonnés à raison de dix *lignes par an pour les annonces sans caractère commercial ou* cinq *lignes commerciales soit en une seule annonce, soit en plusieurs fois. Nous rappelons qu'il est toujours nécessaire d'y ajouter une adresse pour que les réponses soient reçues directement par les intéressés. Nous ne pouvons en aucune façon servir d'intermédiaire entre l'offre et la demande.*

OFFRES ET DEMANDES D'EMPLOI

Ingénieur-Chimiste, ancien élève de l'École Polytechnique de Zurich, anc. sous-directeur d'usine métallurgique en Angleterre, ayant une connaissance approfondie de l'anglais et de l'allemand, se chargerait de la traduction de mémoires techniques, articles de revues, brochures, etc. S'adresser à M. Hay, 21, rue d'Aumale, Paris. 863

Instituteur, secrétaire de mairie, prendrait travail de dessin chez lui : dessins-calques, etc. P. M., Chatelus-le-Marcheix (Creuse). 874

REPRÉSENTATION

Avoines de Raisin Sucre révolution dans l'alimentation animale (Usine « La Vigneronne », à Perpignan), 46, rue de Provence, Paris. 600

Maison de Commission très import. recherche toutes représent. indust. pour l'Algérie et le Maroc. Éc. au Comptr Gén. de représent., MM. Abitbol et fils aîné, direct. Oran. 499

Représentant voyageant à la campagne, demande à représenter maison sérieuse pour toutes machines agricoles. Léon Herouin, représentant de commerce au Gué-de-la-Chaîne (Orne). 800

DEMANDES DE CATALOGUES

Envoyer tous les catalogues d'électricité, T. S. F., automobiles, à M. Pierga, 4, faubourg d'Ambrail, Épinal. 872

Demande catalogues et adresses pour décorticage du riz, moulins à vent, préparation des textiles grossiers. Dr de Vallandé, Mopti, Haut-Sénégal et Niger. 868

Demandez catalogues et échantillons à la Cie des ISOLANTS ÉLECTRIQUES «CLEMATEITE », Pontarlier (Doubs). 812

Désirerait recevoir catal. des turbines et roues hydraul. ainsi que ceux des dynamos. Env. à M. Pion-Paradis, par Mormant (S.-et-M.). 804

MATÉRIEL D'OCCASION

Poste Récept. T. S. F. Detect. Cristal, Bobi, Accord 16 plots, sans récept., 35 fr. Montesquiou-Longpont (Aisne). 881

Échantillons neufs. Un fusil Hammerless éjecteur, 220 fr.; un triple verrou, 105 fr. 5 gros revolv. fins genre Smith de 25 à 30 fr.; une carabine Savage, 85 fr.; 2 pistolets à silex Louis XV, très finement ciselés et incrustés or, armoiries et couronnes de comte argent, signé : « Poitevin, à Angoulême », 500 fr. Écrire à M. Lathuille, représ., 8, rue de Valenciennes, Paris. 879

Détective 9×12, état neuf, obj. simili anastigmat ext. rapide, obt. 7 vitesses, ach. 100 fr., à vend. 45 fr. A. Pichard, 2, av. Duval-le-Camus, Côteaux-de-St-Cloud (S.-et-O.). 880

A Vendre : carabine de précision Gail, très belle arme pour collection, a coûté 850 fr. — Un fusil cal. 24, percussion centr., a coûté 675 fr. — Un revolver velo-Dog. Gallaud, bronzé, un revolver de poche hammerless nickelé. Tout à l'état de neuf avec fourreaux, accessoires et munitions. Prix très réduits. S'adresser lieut. Masson, 19e chasseurs, Verdun-s.-Meuse. 870

A Vendre prochainement : un groupe électrogène 60 HP, courant biphasé 53 périodes, 220 volts avec moteur à gaz Winthertur, gazogène Boutillier visible en bon état de marche. Richard, 17, rue Fouquet, Levallois-Perret. 867

Lion-Peugeot 9 chev. magnéto, 2 et 4 places, parfait état, essai : 1.400 fr. Marest, pl. de la Poste, Dun-le-Palleteau (Creuse). 864

Magnéto à Vendre pour éclair. vélo avec ou sans reflect., 10 fr. Sorin, 73, rue des Merciers, La Rochelle (Charente-Inférieure). 861

Machines à écrire Dupl., occ. vente, achat, fourn. J. Vimont, 18, r. St-Marc. Tél. 320-92. 734

Deux Bureaux à dessin pliants, à élévation et inclinaison, tiroirs et tableau noir, planche indéformable 110 × 75, pour travailler assis ou debout ; occasion : 50 et 60 fr. Voir ou écrire : Niogret, 20, r. d'Angoulême, Paris. 883

Bonne Moto F. N., 4 cylindres, peu roulé, à vendre cause voiture. — Henry Blake, à Senonches (E.-et-L.). 885

TIMBRES-POSTE et CARTES POSTALES

Pour avoir Cartes Postales, timbres-poste tous pays : Europe, Afrique, Asie, Amérique, Océanie, demandez brochure gratis à registre d'échangistes, Villeneuve-Saint-Georges (Seine-et-Oise). 535

Jeune Tunisien fait échange cartes. Élie Uzan, rue Pélissier-de-Reynaud, Sousse (Tunisie). 854

M. Thion, architecte, vend sa collection par envois à choix, beaux timbres rares, moyens et petits, pour collectionneurs débutants. Rabais moyen 50 %. Références. Adresser lettres poste restante à Berck-Plage (P.-de-C.). 844

VENTES ET ACHATS

Usines, Terrains, Fonds de Commerce

M. Boisselot, 56, r. du Rocher, Paris, env. fo une liste de 2.500 propr. à vendre (maisons, hôtels, villas, chât., domaines, usines, etc.). 7: 3

Entreprise de Travaux publics avec usine importante et installation moderne, très gros bénéfices. Il convient d'envisager 300.000 frs.. Long concours effectif du titulaire qui facilitera amateur ayant d'excellentes références. S'adresser Masson (Cabinet H. Paul), 30, faubourg Montmartre. 884

Inventions
POUR PRENDRE VOS BREVETS
Pour étudier la Valeur des Brevets auxquels vous vous intéressez
Pour diriger vos procès en Contrefaçon
H. JOSSE *
Ancien Élève de l'École Polytechnique
Conseil des services du Contentieux
Exposition Universelle de 1900
17, Boulevard de la Madeleine, 17
PARIS

DIVERS

T.S.F.— L'heure de la tour Eiffel chez soi avec le détecteur R. D. Envoi franco contre mandat poste de 5 fr. Adressé à R. Duchene, T. S. F., 9, rue Marceau, Vanves (Seine). 532

Conserves. — Contre mandat de 9 fr. 50 ou remb. 10 fr. 10, j'envoie fco : 1 b. foie gras truffé; 1 b. saucisse truffée; 1 b. alouettes farcies; 1 b. ballotine de dinde truffée 500 gr.; 1 b. poulet. Catalogue gratis. L. Rougié fabricant à Souillac (Lot). 871

Ecole Pratique d'Agriculture et de Viticulture de La Brosse près Auxerre(Yonne). Les examens d'admission auront lieu le mardi 6 octobre à la préfecture de l'Yonne. Les candidats devront avoir 14 ans. Ceux pourvus du certificat d'études primaires sont admis de droit à l'école. La durée des études est de 2 ans. Les élèves reçoivent : 1° une bonne instruction générale; 2° un enseignement professionnel à la fois théorique et pratique. Pour tous renseignements, s'adresser à M. Moreau, directeur. 876

Langue Internationale en 10 leçons gratuites par correspondance. Système « IDO » pratiqué par des savants et linguistes de tous pays (W. Ostwald, Jespersen, etc.). Ecrire à J. Vallety, 52, rue Petit, Paris.

Louis Douard, pharmacien, Uzel (C.-du-N.) sollicite offres sérieuses de sociétés ou d'industriels s'occupant de l'installation et de l'exploitation de l'éclairage électrique pour petites villes. 869

Modèles
Études pour
Brevets
INVENTIONS
Brochures gratis sur demande
H. BOETTCHER
Ingénieur-Conseil
PARIS — 39, Boul. St-Martin

Linguo Internaciona en 10 lecioni gratuita per korespondado. Sistemo « IDO » praktikata da ciencisti e linguisti de omna landi. (Ostwald, Jespersen, etc.) Skribez à J. Vallety, 52, rue Petit, Paris. 875.

Œufs tout l'Hiver, poulettes Bresse et Leghorn italiennes, 250 œufs par an ; tarif franco ; bas prix. S. Robin, 135, rue Marcadet, Paris. 873

Française désire correspondre avec personne instruite française ou étrangère. Mme Skobeltsine, poste restante, Lausanne (Suisse). 878

T. S. F. pendant les Vacances : pour occuper vos loisirs et pouvoir saisir dans votre villégiature les dernières nouvelles que la T. S. F. vous apportera, apprenez à lire au son avec le Morsophone. Demander le catalogue des nouveaux modèles. (Voir l'annonce page 10). 876

T.S.F.— Appareils « Gody », les meilleurs, en fonction partout, cristaux sensibilisés 2 fr.; en cuvette 3 fr. Détecteurs ultra-sensibles. Tous accessoires prix réduits. Catalogue franco. A. Gody, 10, place du Château, Amboise (I.-et-L.). 866

Fabrique de Boissons Gaz. dem. dépôt eaux minérales, bières, limonades ou autres représent. Verdet, 10 boul. Ste-Agathe, Nice. 865

A la maison, à la campagne, un ami vous arrive, votre bonne vous quitte, le dîner est brûlé. Vous garderez le sourire si vous avez une provision de **Plats Cuisinés** en boites de la maison Raynal et Roquelaure. Pour renseignements, écrire : Raynal et Roquelaure, Capdenac (Aveyron). 859

T. S. F. — Les meilleurs appareils, les moins chers. Appareil récept. complet réclame 25 fr. Demander catal. G. Milleville, 36, rue de Tournai, Tourcoing. 852

M. Siramy, fabricant de meubles à Montluçon (Allier), se charge, dans de très bonnes conditions de l'exécution des meubles les plus riches comme les plus simples. Demander prix. 838

Miniatures Artistiques en couleurs d'après photo rendue, 12 fr et 9 fr. 50. Jane Doell, 26, rue Jean-Burguet, Bordeaux. 833

Professeur de Mathématiques, reçoit des élèves pendant les vacances qu'il passe au bord de l'Océan. Legaut, 101, avenue de Villiers, Paris. 796

Villa Marie-Louise, Montereau (S.-et-M.), dominant val. Seine et Yonne, jard. d'agr., bosq., prom. ds rég. bois., reç. pens. ou fam. av. réf. sais. ou ann. Leç. part. pr enf. p. prof. diplômé. 794

TÉLÉPHONE Central 22-22 **OFFICE DE** ADR. TÉLÉGR. Lavoixmoses Paris

BREVETS D'INVENTION

Marques de Fabriques, Modèles

Procès en Contrefaçon

LAVOIX & MOSÈS

Ingénieurs-Conseils (A. & M. et E. C. P.)

Place de la Trinité - 2, Rue Blanche, PARIS-9e

L'Office adresse gracieusement, sur demande, sa brochure « NOTIONS PRATIQUES sur les BREVETS, les MODÈLES et les MARQUES »

Essences concentrées pour faire soi-même 1 litre eau de Cologne fine, 1 fr. 20; ambrée, 1 fr. 40; russe, 2 fr. 25. Lavande ambrée, 1 fr. 25. Dentifrice extra, 2 fr. 25 en timbres-poste à la distillerie les Charmilles, Cannes (Alpes-Maritimes). 603

Pêcheurs de Truites. — 20 années de pêche sur les meilleures rivières m'ont fait réunir une collection superbe de mouches artificielles pour truites ou ombres. Céderais douzaine de modèles sur hameçons forgés à œillet contre mandat de 2 fr. 50. Dargent, rue de Maringues, Clermont-Ferrand. 636

Brevet Aéroplane à ailes battantes à vendre ou à exploiter en comm. Tardin, géomètre-architecte, Sos (Lot-et-Garonne). 634

Automobilistes lisez les ouvrages pratiques sur l'automobile envoyés franco contre mandat : Eléments d'Automobile, 2,75 — L'Art de bien conduire une automobile, 5 fr. — Un tour de manivelle et l'on part, 3,75— L'Eclairage électrique des automobiles, 2, 25 — Les Formalités de l'Automobile. 2 fr. — Librairie L. Josse, à Franconville (Seine-et-Oise).

Sébiles et Mortiers en bois.— Fosse fils, à Felleries (Nord). 788

Billard.— Pour devenir invincible à ce jeu. Pour faire des effets monstres. Pour réaliser des séries foudroyantes et des coulées grande vitesse. Pour éviter enfin toute espèce de fausse queue. Demander la notice gratis à M. Georges Suard, 35, rue Émile-Dequen, à Vincennes.

Il est peut-être bon de rappeler que M. Suard fut le plus brillant élève du célèbre professeur Dumans, le maître incontesté de la partie libre. Ce fut le 20 avril 1886 que M. Dumans fit l'étourdissante série de 2.000 points en 1 h. 20, ce qui lui valut le titre de champion du monde.

Disons, pour terminer, que cette annonce intéresse non seulement tous les joueurs, mais encore tous les cafetiers pour lesquels cet ouvrage sera une révélation. 563

Galene. — " Nec plus ultra ", natur., sélect. extra, détectant Nauen, Norddeich, Poldhu, Madrid, etc. en pl. jour, av. ant. intér. 50 gr., 8 fr. 25 ; 100 gr., 5 fr. 25 c, mandat. Aux " sceptiques " j'env. essai beau cristal, extra sens. tte la masse, à faces régul. c. mandat 2,25 ou 3,25 suiv. grosseur. Sertis en coupe, gratuit. Argent retour si non satisfaits. — J.-P. Muller, 1, r. Joseph-Clerc, Le Hâvre. 882

Si vous voulez copier vos lettres parfaitement, demandez les draps mouilleurs de la Maison René Suzé et Cie, 50, r. d'Angoulême, Paris (11e). Douze draps et une cuvette zinc, franco contre mandat de 8 fr. (Voir annonce p. 33) 841

Norddeich. — Amateurs T. S. F. sont invités à écouter la transmission de Norddeich à 11 h. 50. Appareils Edmond Picard, constr électricien, 53, rue Orfila, Paris. 564

Miel. 3 k. fo 6 f. Alphendery, Montfavet (Vauc.) 580

Le Curé de Dornes (Nièvre) indique gratis méthode pour acquérir mémoire extraordinaire et apprendre rapidement et sans maître anglais, allemand, italien. 526

L'INTERMÉDIAIRE
17, Rue Monsigny, Paris
CYCLES
MOTOCYCLES
AUTOMOBILES
de toutes marques
APPAREILS PHOTOGRAPHIQUES
de toutes marques
FACILITÉS DE PAIEMENT
Demandez le catalogue N° C

Électricité. — Si vous désirez l'étudier et conquérir votre diplôme d'ing. électricien, par correspondance ou autrement, consultez les programmes illust. de l'E. S. E. E., place de la Couronne, 5, Bruxelles, ou écrivez à M. Sylvestre, ing., 8, r. Maria-Deraismes, Paris. 683

Nouvelle laveuse-rinceuse "Unique"
AU SABLE ET A L'EAU

SIMPLE, PRATIQUE & SANS RIVALE

Permettant le nettoyage certain, non seulement des bouteilles à vin, bière, eaux, etc., mais aussi des bouteilles les plus diverses, de toutes formes et de toutes grandeurs, jusqu'aux tout petits flacons et fioles de 10 gr; de même que les bouteilles et récipients à lait, les carafes, carafons, la verrerie, la poterie, et tous récipients divers, moyens et petits.

Peut s'adapter à volonté et sans difficulté, avec notre raccord, à tous robinets ayant une pression d'environ deux atmosphères ; sur les éviers de cuisine, dans les offices, caves, laboratoires, sur les comptoirs, etc.

La laveuse est livrée avec tuyau, raccords et sable

Prix **45** fr. Lance spéciale pour petits flacons **5** fr.

Nous livrons aussi une **laveuse à 4 branches,** du même principe, spécialement destinée aux grands commerces, marchands de vins, bière, limonades, etc., pouvant laver et rincer, outre les bouteilles ordinaires, les grands flacons de tous genres.

Nombreuses attestations et références .. Prospectus sur demande

Cette nouvelle laveuse, brevetée dans tous les principaux pays, *supprime l'emploi des machines à brosses, dont le grand inconvénient est de ne pouvoir laver que les bouteilles ordinaires.*

Outre sa simplicité extraordinaire, sa manipulation commode, peu fatigante, permettant un travail rapide et soigné, son emploi supprime l'eau chaude et les matières chimiques avec tous les inconvénients qui en découlent.

Louis BLANC, Swiss Hygiénical, LAUSANNE (Suisse)

Courants alternatifs

ÉLECTRICITÉ PRATIQUE

Tous les problèmes sont résolus avec les transformateurs statiques à bas voltages EXCELSIOR GAULIER, principalement la projection à lumière fixe par lampe à arc et à incandescence. 50 à 75 % d'économie et lumière parfaite. Les sonneries, l'ouverture des portes (suppression des piles et accumulateurs), les jouets, l'éclairage blanc du bas voltage, la médecine et les veilleuses dans les chambres de malades ou d'enfants marchent avec une dépense minime avec mes transformateurs alternatifs.

Demandez tarifs et renseignements à la fabrique

L. GAULIER, Constructeur
18, rue Gabrielle, à Gentilly (Seine)

GRAND PRIX BRUXELLES 1910

LE MEILLEUR, LE MOINS CHER DES ALIMENTS MÉLASSÉS

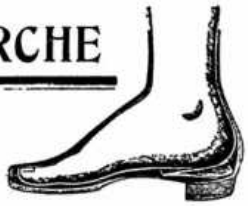
PAÏL'MEL

POUR CHEVAUX ET TOUT BÉTAIL

USINES A VAPEUR A TOURY (EURE-ET-LOIR)

LA MARCHE

Facilitée, accélérée et transformée par



Les Calcanettes

Talon-tremplin portatif *brev. s. g. d. g.*

Cet appareil en acier souple et robuste, enrobé de cuir ou d'étoffe, s'insère dans toutes les chaussures et donne des résultats incomparables vis-à-vis de tout ce qui a été tenté jusqu'ici en ce genre pour l'entraînement à la marche et à la course.

Application spéciale aux obèses, aux oppressés et à tous les débiles.

Modèle homme et femme. La paire 7.50

Si cet article n'est pas chez votre bottier, adressez-vous :

AU DÉPOT GÉNÉRAL DES CALCANETTES
à Saint-Honoré-les-Bains (Nièvre)

Franco par la poste et recommandé contre mandat
France 8 francs, Etranger 8 fr. 50

Indiquer le poids de la personne. Demander le prospectus

TOUS CEUX QUI FONT
de la
PHOTOGRAPHIE
doivent lire les Publications de
CHARLES-MENDEL

Envoi GRATUIT et FRANCO du Catalogue et de Spécimens sur simple demande adressée
118, Rue d'Assas, 118, PARIS

KLAXON MÉCANIQUE BLÉRIOT

SANS TRANSMISSIONS SANS ACCUS.

SUPPRESSION
DES
ODEURS ET VIDANGES

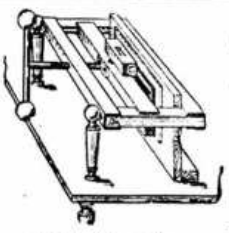
Fosses septiques et épuration

V. DEVREZ

Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique
SEIGNELAY (Yonne)

Système ayant obtenu le Certificat n° 5 de la Ville de Paris
et approuvé par le Conseil d'Hygiène de France.

Agences Paris et Province



AMATEURS !

vous pouvez
TOUT RELIER VOUS-MÊMES
Livres, Bulletins, Journaux, etc.
avec la
RELIEUSE MÈREDIEU

Notice illustrée, franco contre 0 fr. 20

Travail facile à la portée des Dames

C. MÈREDIEU, Angoulême

Le Marché du Cycle et de l'Automobile

La garantie habituelle de *La Science et la Vie* ne s'étend pas aux objets d'occasion.

TERROT & C^IE

DIJON

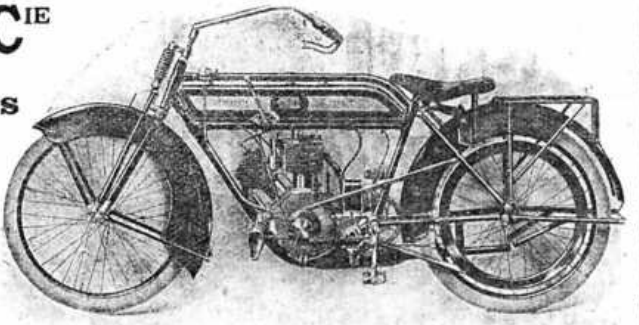
CYCLES MOTORETTES

2 3/4 **HP** monocylindrique
3 1/2 **HP 2** cylindres
4 1/2 **HP 2** —

Grand Tourisme, Side-Cars

VOITURETTES 8 HP, 4 Cyl.

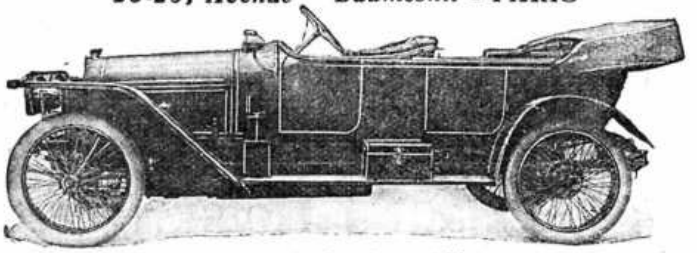
Catalogue 6 franco



AUTOMOBILES F. CRESPELLE

23-25, Avenue Daumesnil - PARIS

De 65×110 A **3.950 fr.** Le Châssis



A 80×180 A **8.500 fr.** Le Châssis

Ne négligez pas de demander le Catalogue 1914, il vous intéressera.

NOUVEAUTÉ
Casquette à visière pour Automobiliste

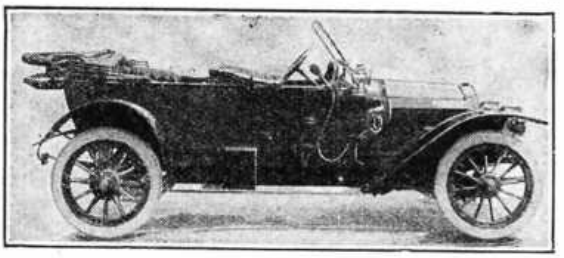
Évitez les Dangers!

Nouvelles Casquettes à visière pour Automobile
Masques Respiratoires contre les Poussières
Lunettes de Protection pour toutes Industries

Demandez Catalogue illustré S. V.

G. BURGIN, 17, Rue Bleue, 17, PARIS

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "



AUTOMOBILES

Lorraine-Dietrich

21, Avenue des Champs-Elysées, 21 - PARIS

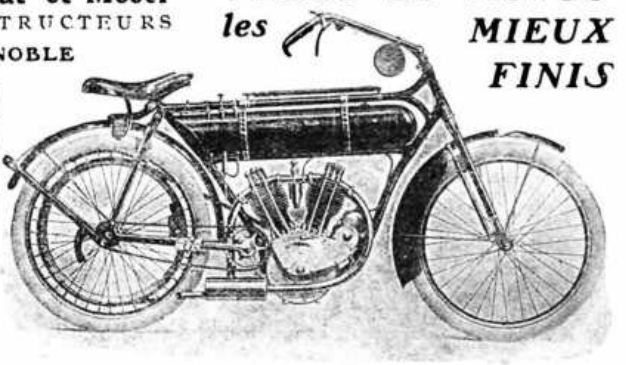
Téléphone : Passy 79-25 — *Téléphone :* Passy 79-25

MAGNAT DEBON

Médaille d'Or du T. C. F.

Magnat et Moser
CONSTRUCTEURS
GRENOBLE

VÉLOS ET MOTOS les MIEUX FINIS



2 TYPES PARFAITS { 3 HP 1/4 monocyl. / 4 HP bicylindrique

AGENCE A PARIS :
31, rue de Richelieu, 31

TRÈS INTÉRESSANT CATALOGUE FRANCO

A L'HOTEL DES

Ventes Sportives

EXPOSITION PERMANENTE DE LA PLUS GRANDE QUANTITÉ

D'AUTOMOBILES

RÉCENTES ET GARANTIES
comportant toutes carrosseries

Cycles, Motocycles
Neufs et d'occasion

Omnibus, Breaks, Camions

Le tout provenant exclusivement DE PARTICULIERS

Prise en dépôt gratuit de toutes voitures en bon état à vendre. — Retrait à volonté et sans frais.

ACHATS ET AVANCES IMMÉDIATS

12 et 14, av. de la Révolte, NEUILLY
50 mètres de la Porte-Maillot. — Téléph. 509-58

HERALDUS

CYCLES pour la Ville
pour la Course
pour le Travail
pour le Tourisme
pour les Voyages

CYCLISTES! Avant d'acheter une bicyclette adressez-vous pour renseignements, catalogue et liste de dépôts à

Arthur HEROLD
5, allée Érasme, 5
PARIS-VILLEMOMBLE

DERNIERS SUCCÈS :

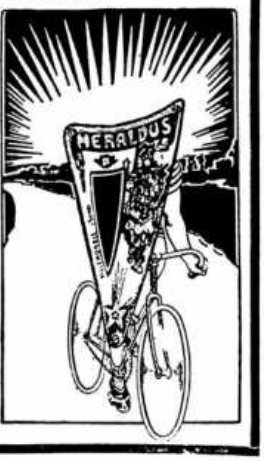
NANTES-MONTAIGU
Aller et retour
74 kilom..... 1er

NANTES-ANCENIS
Aller et retour
90 kilom..... 1er

PARIS-FONTAINEBLEAU
60 kilom..... 2e

NANTES-ST-NAZAIRE
Aller et retour
140 kilom..... 1er

GRAND PRIX MONNIER
Périgueux, 150 k. 1er



LE PLUS EFFICACE
DES ÉCONOMISEURS D'ESSENCE
C'EST SANS CONTREDIT L'
Économiseur C. T.
De construction parfaite et de rendement merveilleux, s'emploie pour tous carburants
PRIX 25 fr.
Demander notice et renseignements à
CH. TILLÉ
Beauvoir-sur-Niort (Deux-Sèvres)

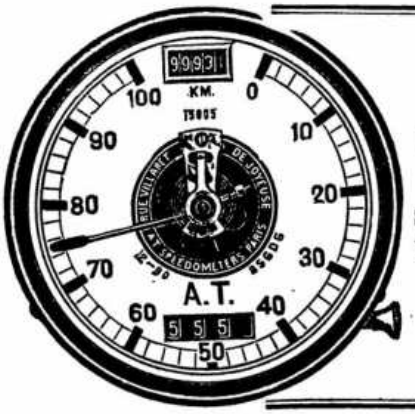
55 FRANCS

Bicyclettes, Machines à coudre à pied, armes neuves, mod. 1914, garantie 5 ans Valeur 200 francs
Bicyclette donnée Gratis
à tous, s'occupant d'en placer à temps perdu, à détail prix du gros, titre réclame
Catalogue gratis, Directeur Usine SCLEVELAND
33, Rue du Faubourg-Montmartre, Paris

MOTOCYCLETTES ANGLAISES
O.K.
JUNIOR
2 HP - 2 vitesses
950 frs
Prix de lancement consenti jusqu'à fin Juin.)
Agence exclusive
M. de Backer
210ter, Bd Pereire, PARIS
Demander Catalogue M. I.

X C'EST CI... Z C'EST ÇA...
Mais la vraie bicyclette
SOLIDE, ÉLÉGANTE, ROULANTE
C'est l'
ALPAR 1914
GARANTIE CINQ ANS
Elle justifie son nom qui veut dire
SANS ÉGALE
Manufacture Française de Cycles
78, av. de la République PARIS (XIe arrondiss.t)
Métro : SAINT-MAUR
CATALOGUE N° 12 F° SUR DEMANDE

Demandez à faire un essai avec
Une Voiture 10 ou 12 H. P.
Scar
CATALOGUE GRATUIT SUR DEMANDE A
l'Usine de Witry-lès-Reims (Marne)



COMPTEURS A. T.
POUR AUTOMOBILES
Nous sommes les seuls à garantir notre Appareil et tous les organes de transmission
Sur simple demande, Envoi du Catalogue expliquant tous les avantages d'un compteur sur votre automobile.
COMPTEURS A. T.
Société Anonyme
5 bis, RUE VILLARET-JOYEUSE, PARIS

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

Les Bicyclettes

ELLESBÉE

pour la Ville, pour le Tourisme et pour la Course

sont toutes des machines

Robustes, Légères, Élégantes

Bien que d'un prix abordable

N'OUBLIEZ PAS de demander le très intéressant CATALOGUE 1914 "A"

6 bis, Avenue de Picardie - VERSAILLES (S.-et-O.)

LE LÈVE-GLACE **HERA**

ASSURE

LE CONFORT ET L'ÉLÉGANCE des Automobiles

4.000 appareils vendus en 15 mois

G. KLEIN (Ing. A. et M.)

86, Faubourg Saint-Dénis. — PARIS

CYCLES — MOTOS — AUTOS

La Marque très Française

"ALBATROS" — RÉPUTÉE — dans le monde entier

H. BILLOUIN, Ingénieur-Constructeur

Breveté S.G.D.G. France et Étranger

104, Avenue de Villiers — PARIS

LES PLUS HAUTES RÉCOMPENSES AUX EXPOSITIONS

Bicyclettes, route, course, luxe, garanties

Prix . . . 130 »

D'occasion 40 »

Tri-car, cycle-car d'occasion, bon état, *depuis* . 400 »

MOTOS neuves à 1 ou 2 cylindres, *depuis* 500 »

D'occasion, en bon état, *depuis* . . . . 150 »

SIDE-CAR neufs. 200 »

CATALOGUE FRANCO — FACILITÉS DE PAIEMENT

AUTOS à 1 ou 2 cylindres, 2 ou 4 places. Prix 3.000 »

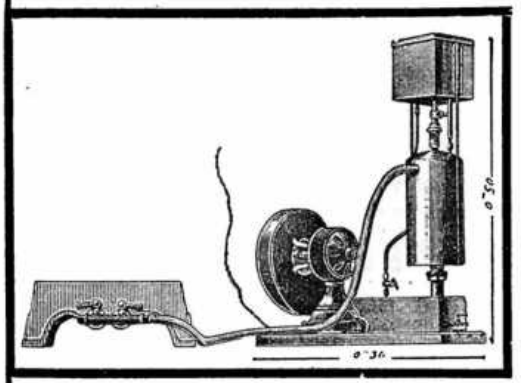
Stock d'Autos d'occasion en bon état, depuis 500 »

MOTEURS, ACCESSOIRES, PIÈCES DÉTACHÉES

Agents-Représentants demandés partout

LA CUISINE & LE CHAUFFAGE AU GAZ

A LA CAMPAGNE **PAR L'ÉLECTRICITÉ**



Appareil

ÉLECTROAÉROGAZ

BREVETÉ FRANCE ET ÉTRANGER

Exposition Internale d'Hygiène PARIS 1913 — MÉDAILLE D'OR

Concours Lépine PARIS 1913 — MÉDAILLE VERMEIL

RAPIDITÉ

PROPRETÉ

ÉCONOMIE

PEUT FONCTIONNER SUR TOUS VOLTAGES

Magasin de Vente et de Démonstrations

SOCIÉTÉ DU CHAUFFAGE AUTOMATIQUE *Ch. MEININGER & Cie*

"ESKIMO"

24, Rue du Quatre-Septembre, PARIS — Usines à Delle et Nantes

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par „ La Science et la Vie "

Les Petites Affiches Illustrées de la "Science et la Vie"

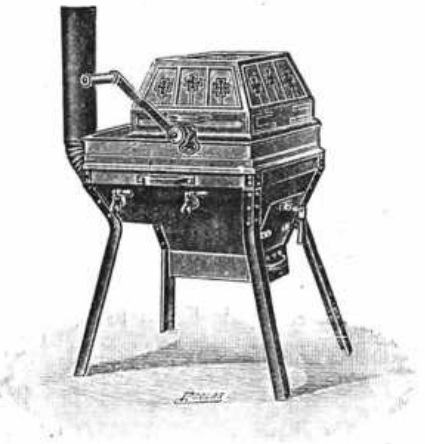
La garantie habituelle de *La Science et la Vie* ne s'étend pas au matériel et aux objets d'occasion.

ASSUREZ - VOUS contre le vol attaques nocturnes

en faisant l'acquisition d'un berger allemand, les meilleurs policiers.chiots de tous âges. Prix très modérés. Vente avec facilités de payement, la meilleure garantie. Délai un mois pr échange Nomb. référenc. **Pensions pour toutes races**

CHENIL SANTA-LUCIA, 7, Rue des Bijoutiers
SAINT-MAUR-LES-FOSSÉS (Seine).

LAVEUSE A VAPEUR
TITANIA



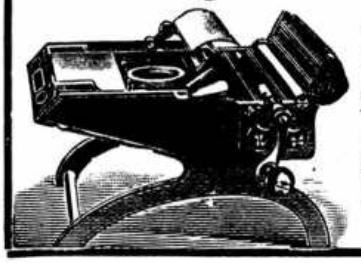
Nettoie et désinfecte le linge en ***15 minutes*** et le sauve de l'usure.
Vente au comptant et à crédit
Livraison à l'essai
COMPAGNIE TITANIA — R 31
35. Boul. Victor-Hugo - CLICHY (Seine)

DEFENDEZ-VOUS :
Gardez-vous avec nos bergers allemands, Malinois ou Groenendael jeunes et adultes **TOUTES** garanties

CHIENS POLICIERS

Chiens Miniature de luxe et de chasse.
G. MEESTERS
Téléphone 4-38
au Vivier-Guyon près
MÉZIÈRES (Ardennes)

ECONOMIE — La Machine — SIMPLICITÉ
LEMAIRE
fait 200 Cigarettes à l'heure



Envoi du Catalogue S franco sur demande

DECHEVRENS
Suce^r de Lemaire
152, r. de Rivoli
PARIS

FAUTEUILS-ROULANTS et VOITURES
pour malades et blessés
VOITURES DE LUXE POUR ENFANTS
DUPONT
10, Rue Hautefeuille - PARIS
Maison fondée en 1847 - Aucune Succursale
Téléphone : 1re ligne - *Gob.* 18-67
2e ligne - — 40-95

Catalogue O franco, sur demande.

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par „ La Science et la Vie "

Voilà le PHYSIOGRAPHE !

Employé pour le reportage de tous les grands journaux illustrés du monde

Jumelle photographique opérant sur le côté

Le PHYSIOGRAPHE est un appareil de haute précision, tout en métal. Ses avantages universellement appréciés, sa bonne construction, son fini irréprochable en ont fait l'outil idéal des Sportsmen, des Artistes, des Explorateurs, des Reporters et de tous les Amateurs soucieux de vérité dans le document.

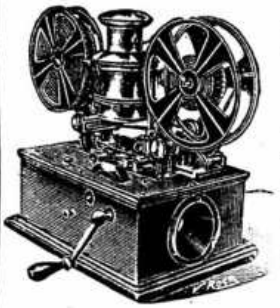
Objectifs de toutes les marques. — Format simple 4 1/2×6 à châssis **100** fr., à magasin automatique, de **250** à **340** fr. - Format stéréoscopique 45×107 à châssis **150** fr., à magasin automatique de **350** à **710** francs.

L'Ingénieur L. BLOCH, Constructeur, 2, Bd Bonne-Nouvelle - Paris

LE "KINÉCLAIR"

(Brevets Dupuis)

Cinéma de Salon et d'Enseignement



PASSE TOUS LES FILMS

Fixe la vue

Dispositif entièrement nouveau fonctionnant sur prise de courant ordinaire.

Prix : 350 francs

Collection de Films ININFLAMMABLES instructifs et amusants

Démonstrations permanentes et Catalogues

Cinéma "ÉCLAIR", 12, rue Gaillon, PARIS

AUCUNE COUVEUSE
ne vaut la
"SANS RIVALE"

de DESCHAMPS, J. APPERT, succ.
8, rue Paturle, PARIS - Tél. Saxe 59-28

Eleveuses, Bâches d'élevage, Poulaillers, Clapiers, etc.
APPAREILS HYGIÉNIQUES ET DÉMONTABLES

Seule Maison "fabriquant" et vendant plus de 60.000 poussins par an.

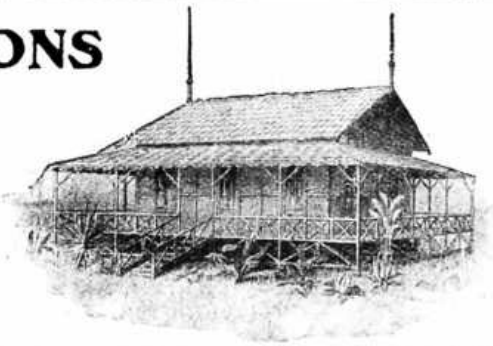
Couvoir de 25.000 œufs à Orvilliers (S.-et-O.)

Catalogue S envoyé franco contre 0 fr. 50

CONSTRUCTIONS DÉMONTABLES

SPÉCIALITÉ
pour les Colonies

E. GILLET
84, Bd Augte Blanqui - Paris
sur demande, envoi gratuit de l'Album série J.



Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

CARTES & PLANS

Assortiment le plus complet en magasin pour Voyages-Etudes-Projets-Missions

GRAVURES -- REPRODUCTIONS

DESSINS — LEVÉS DE PLANS

Pour Administrations, Industriels, Commerçants

Ed. BLONDEL la ROUGERY

ÉDITEUR-GÉOGRAPHE

Agent direct du Service Géographique de l'Armée, de la Marine, etc. Correspondants dans tous les pays

Éditeur des Cartes

CAMPBELL, DE L'AERO-CLUB DE FRANCE, ALETTI, ETC.

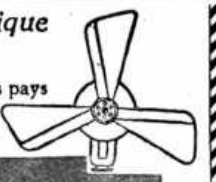
Adr. Télégr. ROUGERY-PARIS — 7, RUE St-LAZARE, 7 — Téléphone Louvre 11-78

LA BRISE

Eventail automatique de poche

Breveté S. G. D. G. en tous pays

pour Bal, Théâtre, Voyage, pays chauds, etc.



EN VENTE PARTOUT depuis 4.90

Inventeur et Fabricant

S. DICK, 17, passage Panoramas, Paris

GOLD STARRY

PORTE PLUME RÉSERVOIR

Le meilleur marché

INVERSABLE

Safety N°39 15 frs

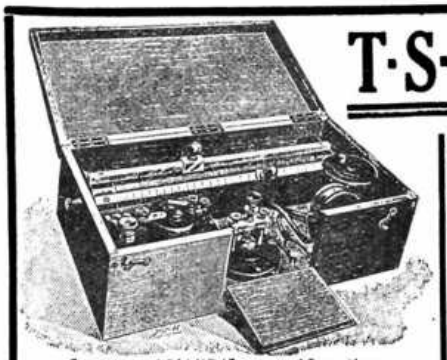
Contient beaucoup d'encre

Catalogue illustré GRATUIT

JANDELLE 8 rue Ernest-Cresons PARIS

En vente dans toutes les Papeteries

T·S·F



Alph. DARRAS 123, Bd St-Michel, Paris

Envoi du CATALOGUE contre 50 centimes.

Classeurs à Levier

Nouveau Système à fermeture automatique

Douze Classeurs et un Perforateur 24 »

Franco contre Mandat de Fr.....

Douze Relieurs franco pour Fr. 15 »

Reliures sans perforation, Dossiers "Kismet"

à levier, contenant 250 lettres, Chemises en carte lustrée de Lyon, contenant 500 lettres.

Une douzaine assortie, franco..... Fr. **6 50**

Demander le Catalogue général

René SUZÉ & C^ie^, 50, r. d'Angoulême, Paris-XI^e^

Téléphone : Roquette 71-21

PLAQUES - PAPIERS

"AS DE TRÈFLE"

PAPIERS - PRODUITS

"TAMBOUR"

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

TALISMAN DE BEAUTÉ.

Crème Simon

Supérieure à la meilleure.

unique

pour

ADOUCIR & BLANCHIR

la peau en lui donnant un

velouté incomparable

Redouter les Imitations.
Exiger la vraie Marque.

S.C.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Stations Thermales

Allevard (Poncharra-sur-Bréda) - Aix-les-Bains - Besançon - Châtelguyon - Evian-les-Bains - Fumades-les-Bains (Saint-Julien-les-Fumades) - Genève - Le Fayet-Saint-Gervais - Menthon (Lac d'Annecy) - Royat - Thonon-les-Bains - Uriage (Grenoble) - Vals - Vichy, etc...

BILLETS D'ALLER ET RETOUR COLLECTIFS (de famille) 1re, 2e et 3e classes, valables 33 jours, avec faculté de prolongation, délivrés du 1er **Mai au 15 Octobre,** dans toutes les gares du réseau P.-L.-M. aux familles d'au moins 3 personnes voyageant ensemble. - Minimum de parcours simple : 150 kilomètres.

PRIX : Les deux premières personnes paient le Tarif général, la 3e personne bénéficie d'une réduction de 50 °/o, la 4e et les suivantes d'une réduction de 75 °/o. - Arrêts facultatifs aux gares de l'itinéraire. - Demander les billets quatre jours à l'avance à la gare de départ.

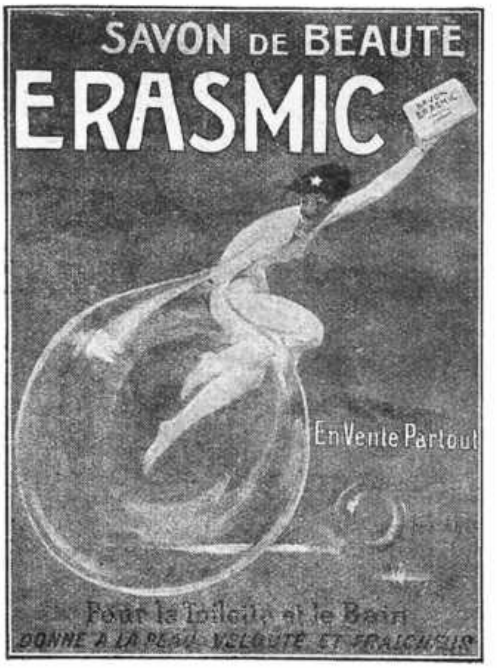
NOTA. — Il peut être délivré à un ou plusieurs des voyageurs inscrits sur un billet collectif de stations thermales et en même temps que ce billet, une carte d'identité sur la présentation de laquelle le titulaire sera admis à voyager isolément (sans arrêt) à moitié prix du tarif général, pendant la durée de la villégiature de la famille, entre le point de départ et le lieu de destination mentionné sur le billet collectif.

Le Concours d' Erasmic

Où doit-on placer le Grain de Beauté?

2.515 Prix de 5.000 Fr. / 2.000 / 1.000 / 500 etc., etc.

Clôture irrévocable le 31 août 1914



Nous avons signalé, il y a quelque temps, le concours original organisé par le *Savon de Beauté Erasmic*, concours auquel tous nos lecteurs peuvent prendre part. Chaque pain de *Savon Erasmic* est entouré d'un BON GRATUIT sur lequel est reproduite une photographie. Il suffit d'y marquer l'endroit où on doit placer le Grain de Beauté sur le visage et d'envoyer la Solution à

Erasmic, 15, rue du Temple = Paris

pour recevoir un des 2.515 prix au nombre desquels figurent des lots de 5.000, 2.000, 1.000, 500 francs, etc. - Pour laisser à tous nos lecteurs le temps de répondre à loisir, il a été décidé de prolonger jusqu'au 31 Août la date de clôture de ce concours. - Demandez donc à votre fournisseur : Parfumeur, Coiffeur, Pharmacien, Mercier, Droguiste, etc., etc., les conditions du *Concours Erasmic* auquel vous pouvez prendre part gratuitement. - Et surtout, si vous êtes soucieux de la Beauté de votre teint, de son éclat, de sa fraîcheur, de la blancheur, de la souplesse de votre peau, n'employez que le *Savon Erasmic*, pour votre toilette et pour le bain. Ses rares qualités l'ont fait qualifier à juste titre le *Savon de Beauté*.

En vente Partout : Le Pain. **1 fr.** = La boîte de 3 : **2 fr. 90**

GROS : COMPAGNIE ERASMIC, 15, rue du Temple - PARIS
BRUXELLES - H. DELATTRE et Cie, 51, Rue d'Angleterre, 51
MILAN - A. GRANELLI et Cie, Agent général.

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

Mlle Colonna Romano, du Théâtre Français, dit : "Comme on sent sa peau délicieusement fine et veloutée après avoir fait usage du Savon Cadum".

PHOTO FÉLIX - PARIS

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

Tout immeuble moderne doit comporter un ascenseur pratique et perfectionné

DANS VOTRE INTÉRÊT
avant d'arrêter votre choix, demandez
un projet aux ETABLISSEMENTS

EDOUX - SAMAIN

SAMAIN, GAVOIS, BRICARD ET Cie

Société en commandite par actions **PARIS** Capital Trois millions de frs

Bureaux et Ateliers :
72-74-76-78, r. Lecourbe - 10-12, r. St-Amand
Tél.: Saxe, 12-62 et 8-78 - *Adr. télég.:* EDOSAM-PARIS

Inventeurs et Constructeurs du premier ascenseur qui ait existé (Exposition Universelle Paris 1867)

Ascenseurs et Monte-Charges

de tous systèmes

Ascenseurs pour maisons de rapport et hôtels particuliers. - Ascenseurs à grande vitesse. - Monte-charges-ascenseurs - Monte-charges industriels - Monte-voitures de toutes puissances. - Monte-plats de tous genres.

Un demi-siècle d'expérience !

RÉCOMPENSES ET MÉDAILLES. - Paris. Exposition Universelle 1889 : Grand Prix - Paris. Exposition Uuiversllle de 1900 : Hors Concours. - Médailles d'Or de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale.

AGENCES à :

MARSEILLE, LYON, BORDEAUX, NICE, REIMS, NANCY, ALGER, CONSTANTINE, MEXICO, BUENOS-AIRES, SAO-PAULO. VARSOVIE, LE CAIRE, etc...

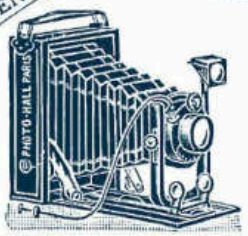
Références dans le Monde entier

PHOTO-HALL

5, Rue Scribe (près de l'Opéra) **PARIS** (9e)

Téléphone : CENTRAL 40-52

N. B. — Tous nos appareils sont formellement GARANTIS et échangés sans difficulté lorsqu'ils ne sont pas du goût de l'acheteur.

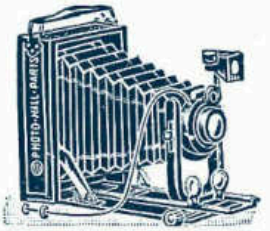


PERFECT-PLIANT N° 1

Appareil pour plaques 9×12, gainé peau, viseur, poignée, écrous, *objectif simili-rectiligne*, obturateur pose ou instantané, 3 châssis métal 9×12 et déclancheur.

39 Francs

Avec objectif rectiligne... 49 Fr.

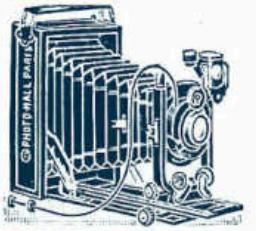


PERFECT-PLIANT N° 2

Appareil pour plaques 9×12 ou pellicules film-pack, gainé peau, crémaillère, écrous, viseur, poignée, *objectif rectiligne aplanétique*, obturateur de précision, 3 châssis métal 9×12 et déclancheur.

70 Francs

Avec simili-anastigmat... 85 Fr.



PERFECT-PLIANT N° 3

Appareil pour plaques 9×12 ou pellicules film-pack, gainé peau, soufflet long tirage, écrous, viseur, poignée, *objectif simili-anastigmat*, obturateur à secteurs, 3 châssis métal 9×12 et déclancheur.

110 Francs

Avec anastigmat *P.-H.* 140 Fr.

PERFECT-PLIANT N° 5

Appareil gainé peau pour pellicules en rouleau 8×10 ½ se chargeant en plein jour, *objectif rectiligne*, obturateur pose ou instantané, viseur, écrous et déclancheur.

90 Francs

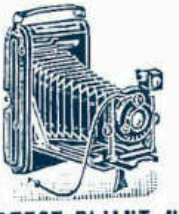
Avec simili-anastigmat. 105 Fr.

PERFECT-PLIANT N° 6

Appareil gainé peau pour pellicules en rouleau 8×10 ½ se chargeant en plein jour, *objectif simili-anastigmat*, obturateur de précision, viseur, écrous et déclancheur.

120 Francs

Avec anastigmat *P.-H.* 150 Fr.

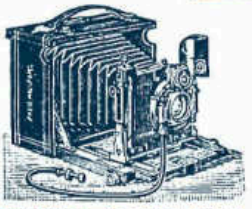


PERFECT-PLIANT N° 7

Appareil gainé peau pour pellicules en rouleau 8×10 ½, se chargeant en plein jour, *objectif anastigmat*, obturateur de précision, viseur, écrous et déclancheur.

165 Francs

Avec anastigmat *ZEISS*. 225 Fr.

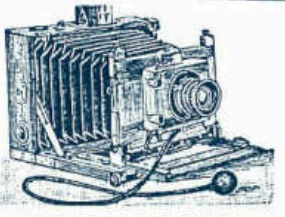


PERFECT-PLIANT N° 9

Appareil pour plaques 13 × 18, en acajou gainé peau, double crémaillère, *objectif simili anastigmat*, obturateur de précision, viseur, écrous, 3 châssis métal 13 × 18, châssis à glace dépolie et déclancheur.

160 Francs

Avec anastigmat *P.-H.* 190 Fr.

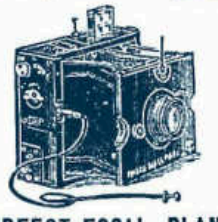


FOLDING-PERFECT

Chambre pliante en noyer ciré, pour plaques 13×18, trois châssis doubles à rideaux, viseur, *objectif rectiligne aplanétique*, obturateur à rideaux, niveaux, écrous, châssis à glace dépolie et poire caoutchouc.

130 Francs

Avec anastigmat *P.-H.* 193 Fr.



PERFECT-FOCAL PLANE

Appareil pour plaques 9 × 12 ou film-pack, obturateur donnant 1/2500 de seconde pour grands instantanés, chevaux au galop, aéroplanes, etc., *objectif anastigmat PHOTO-HALL*, viseur et 3 châssis doubles rid. aux.

260 Francs

Avec anastigmat *ZEISS* 320 Fr.

CATALOGUE GRATUIT ET FRANCO SUR DEMANDE